# PowerHammer P 系列产品
# 硬件安装手册

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 版权声明

**© 港湾网络有限公司版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。**

本手册的版权归港湾网络有限公司所有。未得到港湾网络有限公司的书面许可，任何人不得以任何方式或形式对本手册内的任何部分进行复制、摘录、备份、修改、传播、翻译成其它语言、将其全部或部分用于商业用途。

# 免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。港湾网络有限公司在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但港湾网络有限公司不对本手册中的遗漏、不准确、或错误导致的损失和损害承担责任。

# Users' Manual Copyright and Disclaimer

## Copyright

**© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.**

The copyright of this document is owned by Harbour Networks Limited. Without the prior written permission obtained from Harbour Networks Limited, this documentation shall not in any form or by any means be reproduced, excerpted, stored in a retrieval system, modified, distributed, translated into other languages, in whole or in part applied for a commercial purpose.

## Disclaimer

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis. Harbour Networks Limited may make improvements or changes in this documentation, at any time and without notice and as it sees fit. The information in this documentation was prepared by Harbour Networks Limited with reasonable care and is believed to be accurate. However, Harbour Networks Limited shall not assume responsibility for losses or damages resulting from any omissions, inaccuracies, or errors contained herein.

**FCC Warning**

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with this user's guide, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

**CE Mark Warning**

This is a Class A product. In a domestic environment, this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

**VCCI Warning**

注意
この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会(VCCI)の基準
に基づく第一種情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨
害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずる
よう要求されることがあります。

**使用者警示**

本产品是 A 级通讯产品，当在居住环境中使用时，可能会造成射频干扰，在这种情况下使用者应采取适当的对策以避免影响使用者的正常生活。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 前言

前言部分说明了本文档的大致内容、组织方式、针对用户类型、图标含义及所包括的其它文档。

## 文档内容

该文档主要针对如何安装 PowerHammer 系列产品进行了论述。主要包括该产品的特性、构成组件，以及各个组件所完成的功能以及安装和连接方法。该文档还向用户提供了一些常见故障的检测方法，以及所用到的连接线的规格类型。

## 组织方式

文档主要由以下几个部分组成：

| 章 | 题目 | 内容描述 |
|---|---|---|
| 第 1 章 | PowerHammer P 系列产品综述 | 介绍 PowerHammer 的总体特点、性能指标和应用实例。 |
| 第 2 章 | PowerHammerP 系列产品的硬件结构 | 介绍 PowerHammer 设备的整机结构及其各种模块。 |
| 第 3 章 | PowerHammerP 系列产品的安装方法 | 介绍 PowerHammer 设备各部件的安装方法及其注意事项。 |
| 第 4 章 | 卸载和更换模块 | 介绍 PowerHammer 设备有关部分的卸载/更换方法。 |
| 第 5 章 | PowerHammerP 系列产品的系统配置 | 介绍 PowerHammer 系统搭建配置环境的方法和命令行的相关配置基本知识。 |
| 第 6 章 | PowerHammerP 系列产品的系统调试和诊断 | 介绍 PowerHammer 系统的调试工具和网络故障诊断方法。 |
| 第 7 章 | PowerHammerP 系列产品的系统管理 | 介绍 PowerHammer 的系统配置命令、文件管理和 FTP 配置。 |
| 附录 | 附录 1 SC 适配器和 SC 连接器 | 简单介绍 PowerHammer 用到的 SC 适配器和连接器。 |
| | 附录 2 SFP 收发一体模块 | 简单介绍 PowerHammer 用到的 SFP 收发一体模块。 |
| | 附录 3 防静电手镯的佩戴 | 简单介绍防静电手镯佩戴的常识。 |
| | 附录 4 配置口（Console）接口电缆 | 简单介绍 PowerHammer 使用的配置口接口电缆。 |
| | 附录 5 百兆和千兆网线的制作 | 简单介绍百兆和千兆网线的制作方法。 |
| | 附录 6 异步串口（AUX 口）连接电缆的制作 | 简单介绍异步串口（AUX 口）连接电缆的制作。 |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

## 图标说明

| 图标 | 说明 | |
|---|---|---|
| | 注意 | 提示用户在操作过程中需要注意的地方。 |
| | 提示 | 表示给用户提示的附加说明信息。 |

## 针对用户类型

本手册主要为负责安装和配置网络设备的系统管理员书写的，要求读者必须具备以下必要的知识：

- 本地局域网Local Area Networks(LANs)
- 以太网概念(Ethernet Concepts)
- 以太网交换和桥的概念(Ethernet Switching and Bridging Concepts)
- POS概念（Packet over SDH）
- 路由概念(Routing Concepts)
- 简单网络管理协议Simple Network Management Protocol（SNMP）

## 相关文档

PowerHammer P 系列产品的文档部分主要包括：

1.《PowerHammer P 系列产品软件配置手册》
2.《PowerHammer P 系列产品命令参考》
3.《PowerHammer P 系列产品硬件安装手册》(本文档)

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 目录

**第 1 章 PowerHammer P 系列产品综述 ..... 1**
1.1 概述 ..... 1
1.2 技术规格 ..... 1
**第 2 章 PowerHammer P 系列产品的硬件结构 ..... 3**
2.1 设备整机构成 ..... 3
2.2 一体化机箱 ..... 4
2.2.1 PowerHammer P640/P320 一体化机箱 ..... 4
2.2.2 PowerHammer P160 一体化机箱 ..... 8
2.3 系统背板部分 ..... 10
2.4 业务模块 ..... 10
2.4.1 主控模块 ..... 10
2.4.2 交换模块 ..... 12
2.4.3 交换处理模块 ..... 14
2.4.4 线路接口模块 ..... 16
2.5 配电系统 ..... 34
2.5.1 电源监控模块 ..... 34
2.5.2 配电盒 ..... 35
2.5.3 指示灯模块 ..... 38
2.5.4 AC/DC 电源模块 ..... 38
2.5.5 电源背板 ..... 39
2.6 风扇盒 ..... 39
2.6.1 P640/P320 风扇盒 ..... 40
2.6.2 PowerHammer P160 风扇盒 ..... 41
2.7 后盖板 ..... 43
2.8 侧面板 ..... 43
2.9 P160 的防尘过滤网 ..... 44
2.10 走线槽 ..... 44
2.11 塑胶面板 ..... 45
**第 3 章 PowerHammer P 系列产品的安装方法 ..... 47**
3.1 环境要求 ..... 47
3.1.1 温度湿度要求 ..... 47
3.1.2 洁净度要求 ..... 47
3.1.3 保证良好的通风 ..... 47
3.1.4 其它方面的要求 ..... 48
3.2 安全注意事项 ..... 48
3.3 防雷建议 ..... 48
3.4 设备安装 ..... 49
3.4.1 安装准备 ..... 49
3.4.2 开始安装 PowerHammer P640/P320 设备 ..... 50
3.4.3 安装机柜 ..... 51

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

3.4.4 安装一体化机箱 ..... 64
3.4.5 安装机柜假面板 ..... 65
3.4.6 安装机柜内部线缆 ..... 65
3.4.7 安装机柜地线 ..... 68
3.4.8 安装 AC/DC 电源模块 ..... 69
3.4.9 安装业务模块 ..... 70
3.4.10 安装假拉手条 ..... 72
3.4.11 安装前面板 ..... 73
3.4.12 安装走线槽 ..... 73
**第 4 章 卸载和更换模块 ..... 74**
4.1 卸载/更换业务模块 ..... 74
4.2 增加业务模块 ..... 75
4.3 卸载/更换风扇盒 ..... 76
4.3.1 卸载/更换 P640/P320 风扇盒 ..... 76
4.3.2 卸载/更换 P160 风扇盒 ..... 78
4.4 卸载/更换 AC/DC 电源模块 PH-PWR800 ..... 79
4.5 卸载/更换配电盒 ..... 79
4.6 安装、拆卸或更换 SFP ..... 80
4.6.1 安装 SFP 模块 ..... 80
4.6.2 拆卸/更换 SFP 模块 ..... 81
4.7 装卸后盖板 ..... 81
**第 5 章 PowerHammer P 系列产品的系统配置 ..... 83**
5.1 搭建配置环境 ..... 83
5.1.1 通过 Console 口搭建本地配置环境 ..... 83
5.1.2 通过异步串口搭建远程配置环境 ..... 87
5.1.3 搭建本地或远程的 Telnet 连接配置环境 ..... 89
5.2 命令行接口 ..... 91
5.2.1 命令模式 ..... 91
5.2.2 命令行在线帮助 ..... 92
5.2.3 命令行错误信息 ..... 95
5.2.4 历史命令 ..... 96
5.2.5 命令行显示 ..... 96
**第 6 章 PowerHammer P 系列产品的调试和诊断 ..... 97**
6.1 调试工具 ..... 97
6.1.1 ping 命令 ..... 97
6.1.2 Trace Route 命令 ..... 98
6.1.3 执行 show 命令查看接口和协议状态（Up/Down）以及其它信息 ..... 99
6.2 网络故障诊断 ..... 99
**第 7 章 PowerHammer P 系列产品的系统管理 ..... 100**
7.1 系统基本配置 ..... 100
7.2 系统支持的存储介质和文件类型 ..... 100
7.3 程序文件管理（软件升级） ..... 101
7.3.1 上电时在 BOOTROM 菜单中升级系统软件和主控模块软件 ..... 101
7.4 配置文件管理 ..... 107
7.4.1 配置文件的内容及格式 ..... 107

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

7.4.2 加载配置文件 ..... 109
7.4.3 查看路由器的当前配置和初始配置 ..... 110
7.4.4 修改和保存当前配置 ..... 110
7.4.5 擦除存储介质中的配置文件 ..... 110
7.5 FTP 配置 ..... 111
7.5.1 FTP 简介 ..... 111
7.5.2 FTP 服务的配置 ..... 111
7.5.3 FTP 客户端的使用 ..... 112
**附录 ..... 114**
附录 1 SC 适配器和 SC 连接器 ..... 114
附录 2 SFP 收发一体模块 ..... 115
附录 3 防静电手镯的佩戴 ..... 116
附录 4 配置口（Console）接口电缆 ..... 117
附录 5 百兆和千兆网线的制作 ..... 118
附录 6 异步串口（AUX 口）连接电缆的制作 ..... 120

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 第1章 PowerHammer P 系列产品综述

## 1.1 概述

PowerHammer 是一款高性能、大容量的电信级 T 比特核心路由器，可以作为国家/省骨干 IP 网络以及大中型宽带 IP 城域网核心或者骨干层的设备。

PowerHammer P 系列产品，集成了港湾网络有限公司在基础网络架构解决方案中的高性能标准，来组建高可靠性和多业务的 IP 核心网络。采用世界最先进的硬件技术，使其能够提供 10G 平台高速包处理技术来增强海量业务处理能力。从业务驱动的角度实现 IP 核心网络质的飞跃。

PowerHammer P 系列产品具有极高的可靠性，它标志着电信级核心路由器在保证业务不间断的可靠性方面的新高度。它具有很高的交换容量、具有先进的 10G 平台系统构架和交换网络、灵活的全分布硬件处理技术、可支持 10Gbps 的接口板、丰富的 QoS 特性、良好的业务支撑，可为广域核心网络、城域网络提供卓越的 10Gbps 性能，充分满足当前和未来在业务和大容量方面飞速发展网络的需要。

PowerHammer P 系列产品基于机架式结构、可以向用户提供不同功能模块，具有灵活方便，易于升级等特性。 PowerHammer P 系列产品目前包括三种型号：PowerHammer P640、PowerHammer P320 和 PowerHammer P160。

## 1.2 技术规格

PowerHammer P 系列产品的技术规格分别参见表 1-1、表 1-2 和表 1-3。

**表 1-1 PowerHammer P640 技术规格**

| PowerHammer P640 | | 描述 | |
|---|---|---|---|
| 线路接口模块最大配置 | | 16 | |
| 端口类型 | | 1000BASE-SFP, 10GE-LAN, 10GE-WAN<br>10/100BASE-TX,100BASE-FX-SFP,OC3c-POS-SFP, OC12c-POS-SFP, OC48c-POS-SFP, OC192c-POS | |
| 外形尺寸（宽 x 高 x 深） | | 436mm x 1419.6mm x 500mm（不含塑胶面板） | |
| 输入电压 | | 交流配电 | 直流配电 |
| | | 110VAC/220VAC | -36VDC～－72VDC |
| 满负荷功耗 | | 2400W | |
| 环境温度（长期） | | 0-40 ℃ | |
| 相对湿度 | | 10-90%无凝结 | |
| 安全特性 | | 符合 EN 60950、UL 60950、CAN/CSA-C22.2 NO. 60950、GB 4943、IEC 60950、AS/NZS 60950 等标准要求 | |
| 电磁兼容性 | EMI 特性 | 符合 EN55022 Class A、ETSI EN 300 386、CISPR 22 class A、 GB 9254 Class A 、IEC 61000-3-2、IEC 61000-3-3 FCC Class A、VCCI Class A 等标准要求 | |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

| | | |
|---|---|---|
| | EMS 特性 | 符合 EN55024 、ETSI EN 300 386、CISPR 24、GB/T 17626、GB/T 17618、IEC 61000-4 等标准要求 |

**表 1-2 PowerHammer P320 技术规格**

| PowerHammer P320 | | 描述 | |
|---|---|---|---|
| 线路接口模块最大配置 | | 8 | |
| 端口类型 | | 1000BASE-SFP, 10GE-LAN, 10GE-WAN<br>10/100BASE-TX,100BASE-FX-SFP,OC3c-POS-SFP, OC12c-POS-SFP, OC48c-POS-SFP, OC192c-POS | |
| 外形尺寸（宽 x 高 x 深） | | 436mm x 975.1mm x 500mm (不含塑胶面板) | |
| 输入电压 | | 交流配电 | 直流配电 |
| | | 110VAC/220VAC | -36VDC～－72VDC |
| 满负荷功耗 | | 1600W | |
| 环境温度（长期） | | 0-40 ℃ | |
| 相对湿度 | | 10-90%无凝结 | |
| 接口类型 | | 1000BASE-SFP, OC3c-POS-SFP, OC12c-POS-SFP, OC48c-POS-SFP, OC192c-POS, 10GE-LAN, 10GE-WAN | |
| 安全特性 | | 符合 EN 60950、UL 60950、CAN/CSA-C22.2 NO. 60950、GB 4943、IEC 60950、AS/NZS 60950 等标准要求 | |
| 电磁兼容性 | EMI 特性 | 符合 EN55022 Class A、ETSI EN 300 386、CISPR 22 class A、 GB 9254 Class A 、IEC 61000-3-2、IEC 61000-3-3 FCC Class A、VCCI Class A 等标准要求 | |
| | EMS 特性 | 符合 EN55024 、ETSI EN 300 386、CISPR 24、GB/T 17626、GB/T 17618、IEC 61000-4 等标准要求 | |

**表 1-3 PowerHammer P160 技术规格**

| PowerHammer P160 | | 描述 | |
|---|---|---|---|
| 线路接口模块最大配置 | | 4 | |
| 端口类型 | | 1000BASE-SFP, 10GE-LAN, 10GE-WAN<br>10/100BASE-TX,100BASE-FX-SFP,OC3c-POS-SFP, OC12c-POS-SFP, OC48c-POS-SFP, OC192c-POS | |
| 外形尺寸（宽 x 高 x 深） | | 436mm x 352.8mm x 500mm (不含塑胶面板) | |
| 输入电压 | | 交流配电 | 直流配电 |
| | | 110VAC/220VAC | -36VDC～－72VDC |
| 满负荷功耗 | | 800W | |
| 环境温度（长期） | | 0-40 ℃ | |
| 相对湿度 | | 10-90%无凝结 | |
| 接口类型 | | 1000BASE-SFP, OC3c-POS-SFP, OC12c-POS-SFP, OC48c-POS-SFP, OC192c-POS, 10GE-LAN, 10GE-WAN | |
| 安全特性 | | 符合 EN 60950、UL 60950、CAN/CSA-C22.2 NO. 60950、GB 4943、IEC 60950、AS/NZS 60950 等标准要求 | |
| 电磁兼容性 | EMI 特性 | 符合 EN55022 Class A、ETSI EN 300 386、CISPR 22 class A、 GB 9254 Class A 、IEC 61000-3-2、IEC 61000-3-3 FCC Class A、VCCI Class A 等标准要求 | |
| | EMS 特性 | 符合 EN55024 、ETSI EN 300 386、CISPR 24、GB/T 17626、GB/T 17618、IEC 61000-4 等标准要求 | |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 第2章 PowerHammer P 系列产品的硬件结构

本章将简要介绍 PowerHammer 的硬件结构，主要包括以下几方面的内容：

- PowerHammer 的整机构成
- PowerHammer 的一体化机箱
- PowerHammer 的业务模块
- PowerHammer 的配电系统
- PowerHammer P640/P320的风扇盒
- PowerHammer P160的风扇盒
- PowerHammer P640/P320的背板
- PowerHammer 的后盖板
- PowerHammer 的塑胶面板
- PowerHammer 的侧面板
- PowerHammer P640/P320的走线槽
- PowerHammer P160的防尘过滤网

## 2.1 设备整机构成

PowerHammer 提供两种配电方式。一是双路直流配电，支持双路-48V 输入，形成 1+1 冗余备份。用户需要自己提供-48V 电源系统，PowerHammer 不提供外部电源系统。二是单路交流/单路直流配电，支持一路交流和一路-48V 直流输入，互为备份。PowerHammer 不提供外部电源系统。根据使用环境不同，每一种配电方式都可以提供以下三种不同的配置。

配置一：
采用 1.8m 高（39U）的 19 英寸标准网络机柜（600mm*800mm），配置 PowerHammer 的整机系统。

在该配置下，PowerHammer 整机系统包含了 3 个主要部分，分别是：1.8m 高的 19 英寸标准网络机柜、一体化机箱和各业务模块。其中，一体化机箱自带有风扇盒和配电系统。采用单路交流/单路直流配电的一体化机箱时，P640、 P320 和 P160 分别配置有 4 个、3 个和 2 个 AC/DC 电源模块。

配置二：
采用 2m 高（42U）的 19 英寸标准网络机柜（600mm*800mm），配置 PowerHammer 的整机系统。

在该配置下，PowerHammer 整机系统包含了 3 个主要部分，分别是：2m 高的 19 英寸标准网络机柜、一体化机箱和各业务模块。其中，一体化机箱自带有风扇盒和配电系统。采用单路交流/单路直流配电的一体化机箱时，P640、 P320 和 P160 分别配置有 4 个、3 个和 2 个 AC/DC 电源模块。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

配置三：
采用 2.2m 高（45U）的 19 英寸标准网络机柜（600mm*800mm），配置 PowerHammer 的整机系统。

在该配置下，PowerHammer 整机系统包含了 3 个主要部分，分别是：2.2m 高的 19 英寸标准网络机柜、一体化机箱和各业务模块。其中，一体化机箱自带有风扇盒和配电系统。采用单路交流/单路直流配电的一体化机箱时，P640、 P320 和 P160 分别配置有 4 个、3 个和 2 个 AC/DC 电源模块。

## 2.2 一体化机箱

PowerHammer 采用一体化机箱设计。PowerHammer P640 机箱和 PowerHammer P320 机箱在结构上基本是一致的。但是 PowerHammer P160 一体化机箱的结构和 PowerHammer P640/P320 有明显的差别。

**☞说明：本节大概介绍一下 PowerHammer P640/P320 和 PowerHammer P160 设备的一体化机箱的基本情况，使用户能对一体化机箱有一个基本的了解，每一部分详细的介绍会在后面的相关章节中介绍。**

### 2.2.1 PowerHammer P640/P320 一体化机箱

**整机视图**

PowerHammer P640/P320 采用一体化机箱设计，内部自带风扇系统和配电系统，可以放置在 19 英寸标准网络机柜中，如图 2-1 所示。

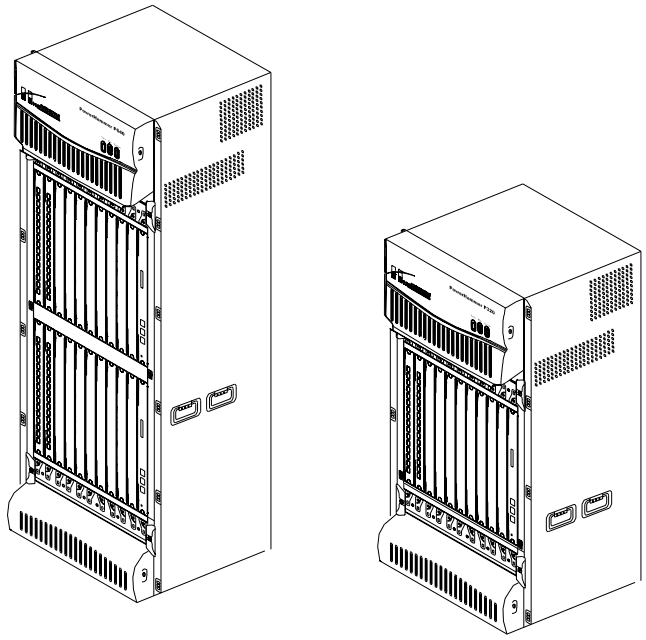


**图 2-1 PowerHammer P640/P320 一体化机箱外观视图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

### 前面板视图

如图 2-2 和图 2-3 所示，PowerHammer P640/P320 一体化机箱在结构上可以划分为 6 个功能区，从上到下依次为：配电系统区、风扇盒/风道出风区、上走线槽、业务模块区、下走线槽、风道进风区。

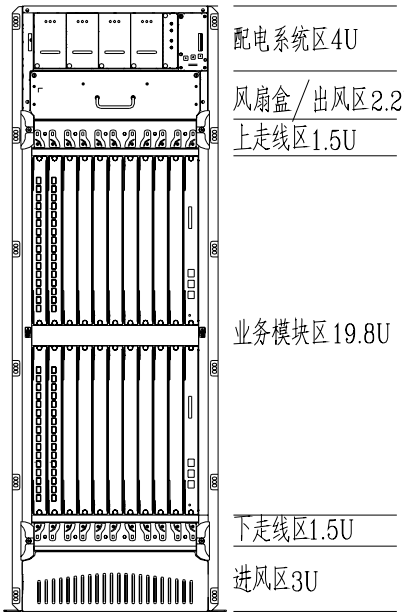



**图 2-2 PowerHammer P640 一体化机箱的前视图(去掉了上塑胶面板)**

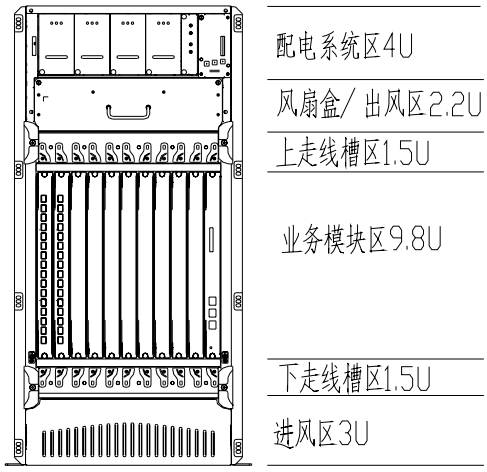



**图 2-3 PowerHammer P320 一体化机箱的前视图(去掉了上塑胶面板)**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

### 配电系统区

PowerHammer P640/P320 机箱配电系统区共设计有 8 个插槽，分前后两部分。机箱前面部分有 6 个插槽，从左到右分别是：4 个 AC/DC 模块槽位、1 个电源监控板槽位和 1 个指示灯板槽位。机箱后面部分有 2 个插槽，如图 2-4 所示，左边的是直流配电盒槽位，右边的是交（直）流配电盒槽位。

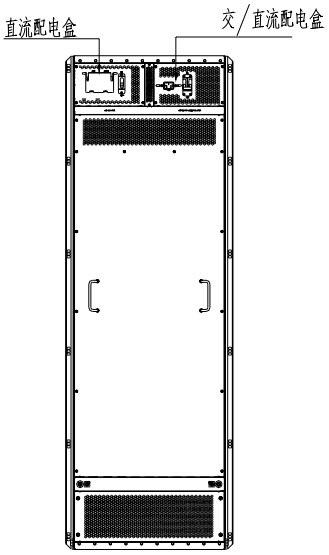



**图 2-4 PowerHammer P640 一体化机箱的配电系统区后视图**

### 侧面板视图

PowerHammer P640/320 一体化机箱的侧面图，如图 2-5 所示，该侧面板的上部有两个通风口，用于通风散热。这两个通风口是风道的出风口，千万不能堵住这些通风孔以保证设备正常运行。在侧面板的中下部有两个拉手，安装一体化机箱时候会用到。

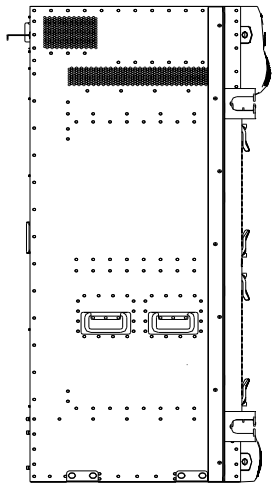


**图 2-5 PowerHammer P640 一体化机箱的侧视图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

### 业务模块区

PowerHammer P640 和 PowerHammer P320 机箱的业务模块区在插槽数量和插槽的类型上有些差异。以下分别介绍。

PowerHammer P640 机箱的业务模块区共设计有 22 个插槽。PowerHammer P640 包括主控模块、交换模块和线路接口模块共 3 种专用插槽，表 2-1 是这 3 种模块的插槽分配情况，插槽编号如图 2-6 所示。

**表 2-1 PowerHammer P640 业务插槽使用说明**

| 插槽类型 | 插槽数量 | 插槽位号 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 主控模块插槽 | 2 | 11、22 | 主控模块专用 |
| 交换模块插槽 | 4 | 5、6、16、17 | 交换模块专用 |
| 线路接口模块插槽 | 16 | 1、2、3、4、7、8、9、10、12、13、14、15、18、19、20、21 | 线路接口模块专用 |

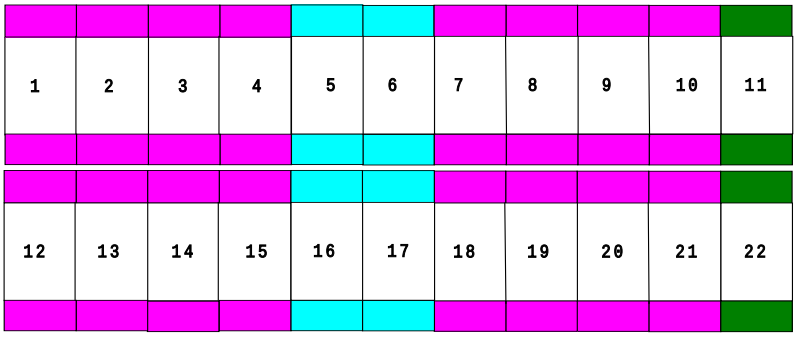



**图 2-6 PowerHammer P640 业务插槽编号（前视图）**

PowerHammer P320 机箱的业务模块区只有 11 个插槽，它除了有主控模块、交换模块和线路接口模块专用插槽之外，还有一个混合插槽，表 2-2 是 PowerHammer P320 的插槽使用说明，插槽编号如图 2-7 所示。

**表 2-2 PowerHammer P320 业务模块插槽使用说明**

| 插槽类型 | 插槽数量 | 插槽位号 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 主控模块插槽 | 1 | 11 | 主控模块专用 |
| 交换模块插槽 | 2 | 5、6 | 交换模块专用 |
| 线路接口模块插槽 | 7 | 1、2、3、4、7、8、9 | 线路接口模块专用 |
| 混合插槽 | 1 | 10 | 既可用于线路接口模块也可用于主控模块 |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

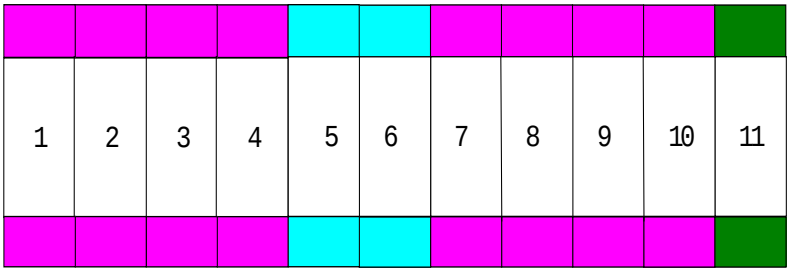



**图 2-7 PowerHammer P320 业务插槽编号（前视图）**

### 2.2.2 PowerHammer P160 一体化机箱

**整机视图**

PowerHammer P160 同样采用一体化机箱设计，内部自带风扇系统和配电系统，可以放置在 19 英寸标准网络机柜中。PowerHammer P160 的整机视图、前面板视图、后面板视图和侧面板视图分别如图 2-8 至 2-11 所示。

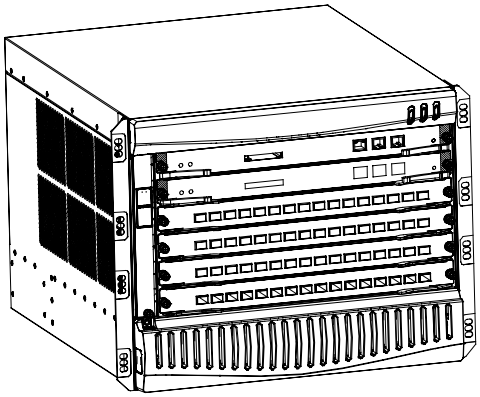


**图 2-8整机视图**

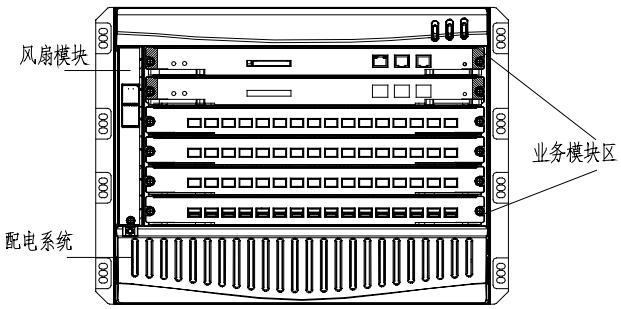



**图 2-9 PowerHammer P160 的前面板**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

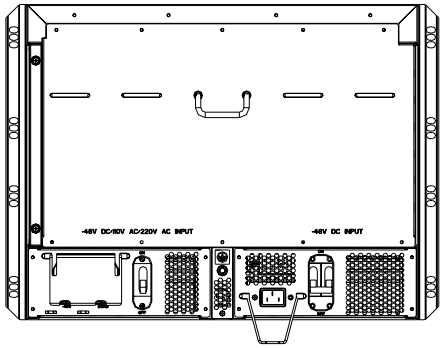



**图 2-10 PowerHammer P160 的后面板**

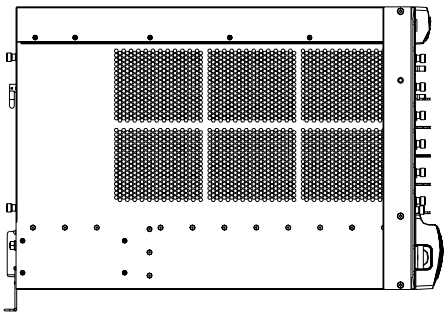


**图 2-11 PowerHammer P160 的侧面板**

PowerHammer P160 一体化机箱主要包括以下几个部分：

- 上面板
- 业务模块插槽
- 一个风扇盒
- 一个防尘过滤网
- P160配电系统（包含下面板）

上面板位于 PowerHammer P160 前面板的正上方。P160 风扇盒位于前面板中部的左侧，为立插式。防尘过滤网位于 PowerHammer P160 的右侧(与 PowerHammer P160 风扇盒相对的一侧)，也为立插式，但它是从 PowerHammer P160 的后面插入的。

PowerHammer P160 配电系统位于 PowerHammer P160 机箱的下部，前面是 AC/DC 电源模块和电源监控模块，后面是 PowerHammer P160 配电盒。

PowerHammer P160 机箱共设计有 6 个业务模块插槽，为横插式，有线路接口模块和交换处理模块两种插槽类型。表 2-3 是 PowerHammer P160 的插槽使用说明，插槽编号如图 2-12 所示。

**表 2-3 PowerHammer P160 业务模块插槽使用说明**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

| 插槽类型 | 插槽数量 | 插槽位号 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 交换处理模块插槽 | 2 | 5、6 | 交换处理模块专用 |
| 线路接口模块插槽 | 4 | 1、2、3、4 | 线路接口模块专用 |

| | |
|---|---|
| 6 | 6 |
| 5 | 5 |
| 4 | 4 |
| 3 | 3 |
| 2 | 2 |
| 1 | 1 |

**图 2-12 PowerHammer P160 业务插槽编号（前视图）**

## 2.3 系统背板部分

PowerHammer P 系列设备的背板在设备的内部，是用于插各种模块的，包括主控模块和线路接口板模块。背板是 PowerHammer 的重要组成部分，背板带宽的大小，决定了系统处理数据包的能力。PowerHammer P160 的背板共有 6 个业务插槽。PowerHammer P320 的背板共有 11 个业务插槽。PowerHammer P640 的背板共有 22 个业务插槽。我们提供给用户的整机里面已经安装好了背板，无需用户自行安装。

## 2.4 业务模块

PowerHammer 采用模块化结构，提供多种可选模块以满足不同的用户需求。这些业务模块主要包含了主控模块（PH-CPC 模块）、交换处理模块（PH-SPE）、交换模块和线路接口模块共四大类。所有的业务模块均安装在 PowerHammer 一体化机箱的模块插槽上。所有的业务模块都支持热插拔，这大大方便了系统维护。随时插入或者拔出线路接口模块，不会影响正在运行的业务模块的正常工作。下文将分别对这四类业务模块进行简单的介绍。

### 2.4.1 主控模块

主控模块 PH-CPC 是 PowerHammer P640/P320 的中央处理器模块（Central Processor Card）。PH-CPC 模块是基本配置模块，每台 PowerHammer P640/P320 设备至少必须安装一块 PH-CPC 模块，用户也可以增加一块 PH-CPC 模块作为系统备用模块。主控模块的功能是提供用户界面、接收用户指令、管理维护整个 PowerHammer P640/P320 系统、运行路由和交换协议、实现网络管理。PowerHammer P640/P320 的所有配置信息都存放在主控模块上，主控模块管理 PowerHammer P640/P320 的所有其它业务模块。

PowerHammer P640 的 11 号和 22 号槽位是主控模块专用槽位，单独使用一块主控模块时可以插到任意一个 PH-CPC 槽位。PowerHammer P320 的 11 号槽位是 PH-CPC 模块专用槽位，配备 2 块主控模块时，可以把另一块主控模块插到 10 号槽位。

PowerHammer P640/P320 配置有主备两块 PH-CPC 模块时，两块 PH-CPC 模块分别工作在主备用模

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

式。主控模块的主备用模式选择分两种情况：当两块主控模块同时上电时，位于 11 号槽的主控模块处于主用模式，位于 22 号槽的主控模块处于备用模式；当两块主控模块是先后上电时，先上电的主控模块处于主用模块，后上电的主控模块处于备用模式。主备用模式的有关说明参见表 2-4。

**表 2-4主控模块主备用模式说明**

| 主控模块工作模式 | 说明 |
|---|---|
| 主用模式 | 作为 PowerHammer P640/P320 的主控模块，执行主控板的工作职能。 |
| 备用模式 | 作为 PowerHammer P640/P320 主控模块的热备份模块。当主控模块发生故障时，取代主用模块，执行主用模块的工作职能。 |

主控模块 PH-CPC 的对外接口有 5 个，其中，1 个是 CF 卡插槽，4 个是 RJ-45 接口。表 2-5 是对这 5 个接口的简单描述。

**表 2-5主控模块对外接口描述**

| 序号 | 接口标识 | 接口类型 | 接口描述 |
|---|---|---|---|
| 1 | CF Card | CF 卡插槽 | CF 卡插槽 |
| 2 | Console | RJ-45 | 控制台串口 |
| 3 | 10/100BASE-T | RJ-45 | 10M/100M 自适应网口 |
| 4 | Aux | RJ-45 | 附加串口，可以和调制解调器连接 |
| 5 | UPLINK | RJ-45 | 设备级连口（10M/100M 自适应网口），用于设备级连 |

如图 2-13 所示，主控模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个运行状态指示灯
- 1个主备用模式指示灯
- 1个CF（Compact Flash）卡插槽
- 1个10/100BASE-T接口
- 1个Console接口
- 1个Aux接口
- 1个UPLINK接口
- 1个Reset（复位）按钮
- 2个安装扳手

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

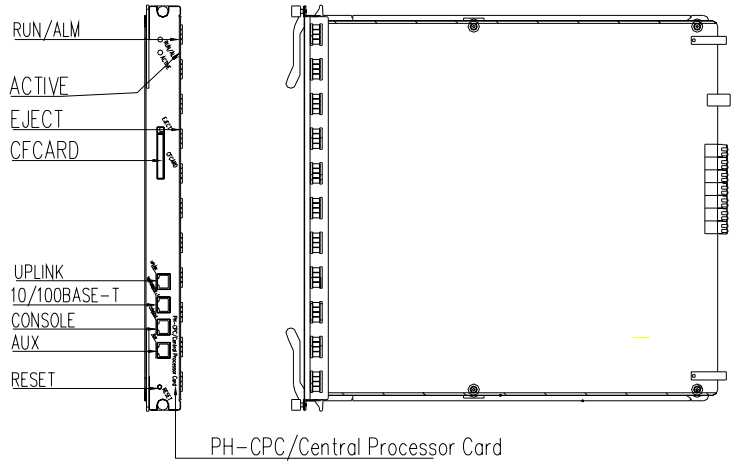



**图 2-13主控模块 PH-CPC 的前面板视图**

主控模块上的指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-6主控模块上的指示灯及其含义**

| PH-CPC 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 主/备指示灯 | ACTIVE | 常亮（绿色） | 主控模块为主用工作状态 |
| | | 灭 | 主控模块为备用工作状态 |

### 2.4.2 交换模块

交换模块的主要功能是对各个线路接口模块的数据进行处理并完成数据交换。交换模块是基本配置模块，每台 PowerHammer P640 至少必须配置 2 块交换模块，最多可以配置 4 块，2 块为一组。PowerHammer P640 提供 4 个专用的交换模块槽位，分别是 5 号、6 号、16 号和 17 号。当 PowerHammer P640 只配置一组（2 块）交换模块时，其中一块交换模块必须插到 5 号或 6 号槽位，另一块必须插到 16 号或 17 号槽位。当每台 PowerHammer P640 中配置 2 组交换模块时，2 组交换模块之间可以进行负载分担，同时为系统的交换部分提供热备份。也就是说，当 2 组交换模块都正常工作时，线路接口模块的流量均匀地分配到 2 组交换模块进行交换处理；当其中 1 组交换模块出现故障时，另一组就承担整个 PowerHammer P640 系统的交换流量。

每台 PowerHammer P320 至少必须配置 1 块交换模块，最多可以配置 2 块。PowerHammer 320 提供 2 个专用的交换槽位，分别是 5 号和 6 号。当每台 PowerHammer P320 仅配置一块交换模块时，交换模块可以插到 5 号或 6 号槽位。当每台 PowerHammer P320 中配置 2 个交换模块时，2 个交换模块之间可以进行负载分担，同时为系统的交换部分提供热备份。也就是说，当 2 个交换模块都正常工作时，线路接口模块的流量均匀地分配到 2 个交换模块进行交换处理；当其中 1 个交换模块出现故障时，另一个就承担整个系统的交换流量。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

在 PowerHammer P640/P320 中，交换模块有两种类型，一种称为 PH-SFC 模块（SFC 是英文 Switch Fabric Card 的缩写）。另一种交换模块称为 PH-SFC-S3，它是一块带三级时钟功能的交换模块（Switch Fabric Card with Stratum 3 Clock）。

**PH-SFC 模块**

PH-SFC 模块是一块交换模块，该模块的主要功能是实现完成各个线路接口模块的数据交换。如图 2-14 所示，PH-SFC 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个模块状态指示灯：运行指示灯
- 1个Reset按钮
- 2个安装扳手

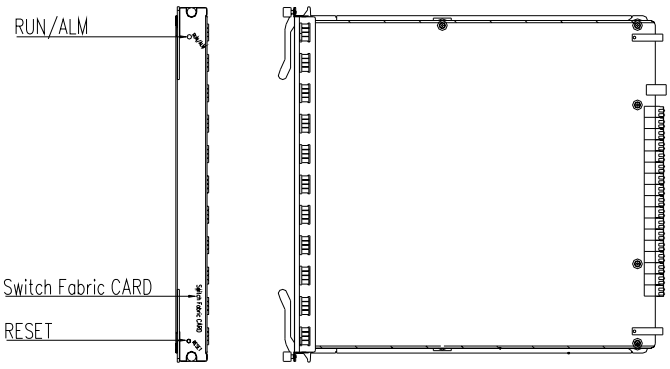



**图 2-14 PH-SFC 模块的前面板视图**

PH-SFC 模块上的指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-7 PH-SFC 模块上指示灯的含义**

| PH-SFC 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |

**PH-SFC-S3 模块**

PH-SFC-S3 模块是另外一款交换模块，该模块除了具备 PH-SFC 模块的全部功能外，还支持三级时钟功能，给 POS 接口提供同步时钟。当线路接口模块配置中含有 POS 接口时，PowerHammer P640/P320 至少必须配置一块 PH-SFC-S3。当 PowerHammer P640/P320 配置 2 块 PH-SFC-S3 模块时，PH-SFC-S3 模块上的三级时钟模块可以进行主备倒换，实现三级时钟的热备份能力。

**注意：对于 PowerHammer P640 来说，PH-SFC-S3 模块只能配置在 5 号或 6 号槽位，其它的两个槽位只能配置 PH-SFC 模块。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

如图 2-15 所示，PH-SFC-S3 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个模块运行指示灯RUN/ALM
- 1个时钟模块主备用指示灯CLK_ACT
- 1个Reset按钮
- 2个安装扳手

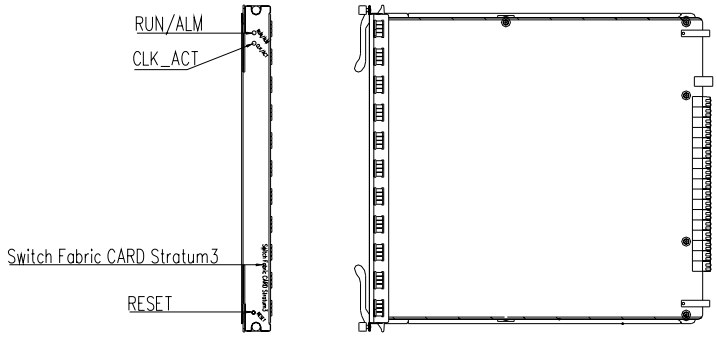



**图 2-15 PH-SFC-S3 模块的前面板视图**

PH-SFC-S3 模块上的指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-8 PH-SFC-S3 模块上指示灯的含义**

| PH-SFC-S3 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 主/备指示灯 | CLK_ACT | 常亮（绿色） | 时钟模块为主用工作状态 |
| | | 灭 | 时钟模块为备用工作状态 |

### 2.4.3 交换处理模块

交换处理模块（Switch fabric Process Engine）是 PowerHammer P160 专用的主控交换处理合一模块，它集交换结构和中央处理两个功能于一身。交换处理模块主要实现以下功能：完成 PowerHammer PowerHammer P160 系统的数据交换和资源分配，实现对系统其它线路接口模块的管理和监控。交换处理模块有 2 种，它们是 PH-SPE 和 PH-SPE-S3。PH-SPE 是基本的交换处理模块，而 PH- SPE -S3 是在 PH- SPE 的基础上增加了三级时钟功能。

每台 PowerHammer P160 至少必须配置 1 块交换处理模块，最多可以配置 2 块。PowerHammer P160

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

提供2个专用的槽位，分别是5号和6号，交换处理模块可以插在这2个槽位中的任意一个。值得注意的是：PH-SPE和PH-SPE-S3不能混合使用。也就是说，在配置PowerHammer P160时，PH-SPE和PH-SPE-S3只能是二选一。

交换处理模块的对外接口一共有4个，其中，1个是CF卡插槽，3个是RJ-45接口。表2-9是对这4个接口的简单描述。

**表2-9交换处理模块对外接口描述**

| 序号 | 接口标识 | 接口类型 | 接口描述 |
|---|---|---|---|
| 1 | CF Card | CF卡插槽 | CF卡插槽 |
| 2 | Console | RJ-45 | 控制台串口 |
| 3 | 10/100BASE-T | RJ-45 | 10M/100M自适应网口 |
| 4 | Aux | RJ-45 | 附加串口，可以和调制解调器连接 |

如图2-16所示，交换处理模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个系统运行状态指示灯
- 1个主备用模式指示灯（Active）
- 1个CF（Compact Flash）卡插槽
- 1个10/100BASE-T接口
- 1个Console接口
- 1个Aux接口
- 1个Reset（复位）按钮
- 2个安装扳手

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

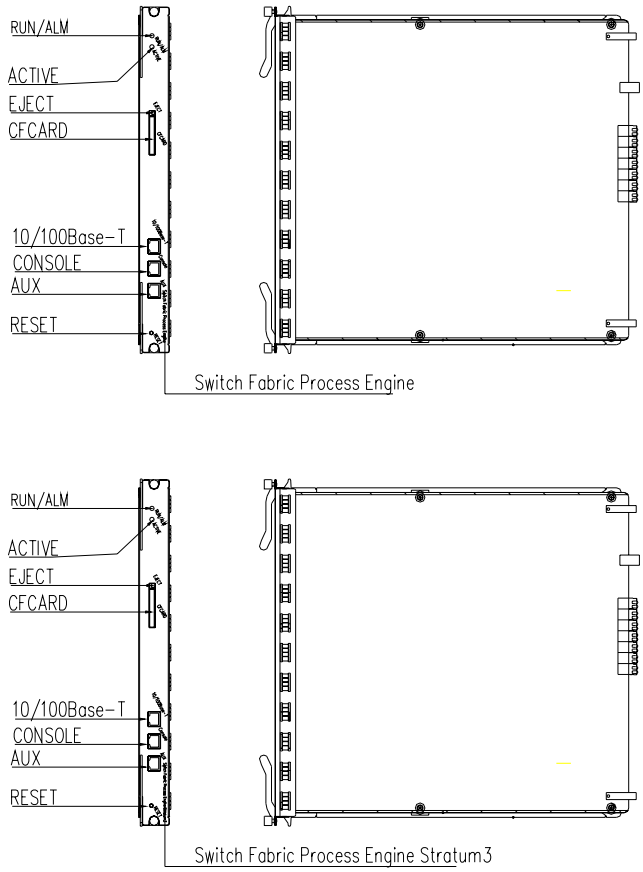



**图 2-16 交换处理模块的前面板视图**

交换处理模块的状态指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-10 交换处理模块上指示灯的含义**

| 交换处理模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 主/备指示灯 | ACTIVE | 常亮（绿色） | 交换处理模块为主用工作状态 |
| | | 灭 | 交换处理模块为备用工作状态 |

**注意：时钟模块的主/备工作状态和交换处理模块一致！**

### 2.4.4 线路接口模块

PowerHammer 支持多种线路接口模式，包括 10G 以太网（LAN/WAN）、千兆以太网、百兆以太网

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

和 OC3c/OC12c/OC48c/OC192c POS，极大地方便了用户的选择。其中，所有的 POS 接口都支持 PPP Over SONET/SDH 和 Cisco 的 HDLC 协议。表 2-11 是目前 PowerHammer P640/P320/P160 支持的所有线路接口模块。每一个线路接口模块的简单介绍请参见下文。

**表 2-11 PowerHammer P640/P320/P160 的线路接口模块列表**

| 模块名称 | 模块描述 | 配置情况 |
|---|---|---|
| PH-1XG-LAN | 10GE LAN 线路接口模块，每个模块提供 1 个 10GE LAN 接口，采用符合 300PIN MSA 的光模块，支持 SC 连接器。 | 可选配 |
| PH-1XG-WAN | 10GE WAN 线路接口模块，每个模块提供 1 个 10GE WAN 接口，采用符合 300PIN MSA 的光模块，支持 SC 连接器。 | 可选配 |
| PH-16G | 千兆以太网线路接口模块，每个模块可以提供 16 个 GE 接口，采用标准的 SFP 光模块。 | 可选配 |
| PH-08G | 千兆以太网线路接口模块，每个模块可以提供 8 个 GE 接口，采用标准的 SFP 光模块。 | 可选配 |
| PH-16F | 16 个百兆以太网光口，采用标准的 SFP 光模块。 | 可选配 |
| PH-16F-TX | 16 个 10/100M 自适应以太网电口 | 可选配 |
| PH-1P8 | OC192c/STM-64 POS 线路接口模块，每个模块提供 1 个 OC192c/STM-64 POS 接口，采用符合 300PIN MSA 的光模块,支持 SC 连接器。 | 可选配 |
| PH-4P4 | OC48c/STM-16 POS 线路接口模块，每个模块可以提供 4 个 OC48c/STM-16 POS 接口，采用标准的 SFP 光模块。 | 可选配 |
| PH-2P4 | OC48c/STM-16 POS 线路接口模块，每个模块可以提供 2 个 OC48c/STM-16 POS 接口，采用标准的 SFP 光模块。 | 可选配 |
| PH-8P2 | OC12c/STM-4 POS 线路接口模块，每个模块可以提供 8 个 OC12c/STM-4 POS 接口，采用标准的 SFP 光模块。 | 可选配 |
| PH-8P1 | OC3c/STM-1 POS 线路接口模块，每个模块可以提供 8 个 OC3c/STM-1 POS 接口，采用标准的 SFP 光模块。 | 可选配 |

PowerHammer P 160 共有 6 个模块插槽，最多可以安装 4 块线路接口模块；PowerHammer P320 共有 11 个模块插槽，最多可以安装 8 块线路接口模块；PowerHammer P640 共有有 22 个模块插槽，最多可以安装 16 块线路接口模块。下面分别对各个线路接口模块进行简单介绍。

## PH-1XG-LAN 模块

PH-1XG-LAN 线路接口模块是用于 PowerHammer 上的单口 10G 以太网 LAN 接口模块。
PH-1XG-LAN 模块的主要功能是实现一路 10G 以太网光信号的收发，通过内部交换接口和交换模块相连，通过内部管理接口和主控模块相连。

PH-1XG-LAN 模块的光接口采用标准的 SC 型接口，模块自身采用的是标准 SC 双工适配器，它同时支持标准 SC 双工连接器和 SC 单工连接器（参见附录 1）。PH-1XG-LAN 模块属于可选配模块，在每一个 PowerHammer P640 最多可以配 16 块，在每一个 PowerHammer P320 最多可以配 8 块，在每一个 PowerHammer P160 最多可以配 4 块。如图 2-17 所示，PH-1XG-LAN 模块的前面板由以下

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

几部分组成：

- 1个标准SC双工适配器（SC Duplex Adapter）
- 1个模块状态指示灯
- 1个Rx指示灯
- 1个Tx指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

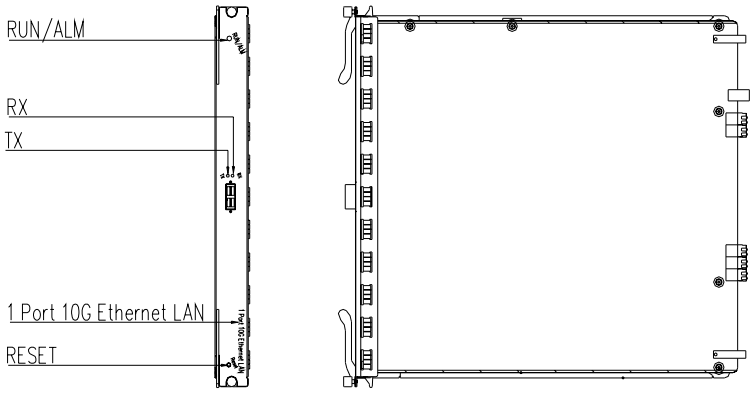



**图 2-17 PH-1XG-LAN 模块的前面板视图**

PH-1XG-LAN 模块的状态指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-12 PH-1XG-LAN 模块上指示灯的含义**

| PH-1XG-LAN 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | TX | 常亮（绿色） | 端口光模块在位，并且端口管理状态 up(端口 no shutdown 命令有效) |
| | | 灭 | 端口管理状态 down(端口 shutdown 命令有效)，或者端口光模块不在位 |
| | RX | 常亮（绿色） | 端口物理线路 up |
| | | 灭 | 端口物理线路 down |

PH-1XG-LAN 模块支持不同传输距离，目前有 4 种可以供用户选择，详细的信息如下表所示：

**表 2-13 PH-1XG-LAN 模块可选用光模块列表**

| 中心波长（nm） | 适用光纤类型 | 传输距离 |
|---|---|---|
| 1550 | 单模光纤 | 80 公里 |
| 1550/1310 | 单模光纤 | 40 公里 |
| 1310 | 单模光纤 | 10 公里 |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于 -10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

## PH-1XG-WAN 模块

PH-1XG-WAN 线路接口模块是用于 PowerHammer P640/P320 上的单口 10G 以太网 WAN 接口模块。该的主要功能是实现一路 10G 以太网光信号的收发，实现以太网数据和 SONET/SDH 的映射，通过内部交换接口和交换模块相连，通过内部管理接口和主控模块相连。

PH-1XG-WAN 模块的光接口采用标准的 SC 型接口，模块自身采用的是标准 SC 双工适配器，它同时支持标准 SC 双工连接器和 SC 单工连接器（参见附录 1）。PH-1XG-WAN 模块属于可选配模块，在每一个 PowerHammer P640 最多可以配 16 块，在每一个 PowerHammer P320 最多可以配 8 块，在每一个 PowerHammer P160 最多可以配 4 块。PH-1XG-WAN 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个标准SC双工适配器（SC Duplex Adapter）
- 1个模块状态指示灯
- 1个Rx指示灯
- 1个Tx指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-1XG-WAN 线路接口模块的前面板如下图所示：

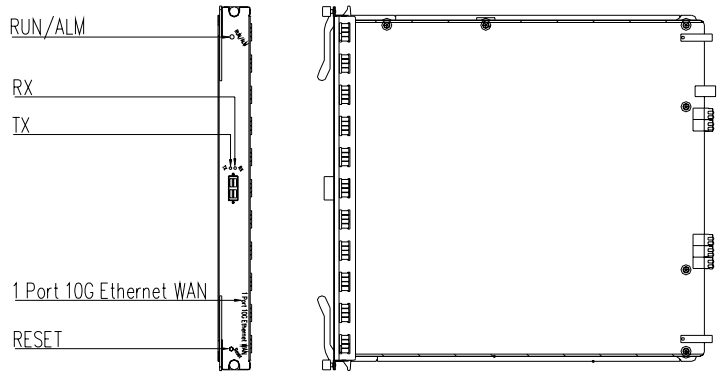



**图 2-18 PH-1XG-WAN 模块的前面板视图**

PH-1XG-WAN 模块的状态指示灯及其含义如下表所示：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**表 2-14 PH-1XG-WAN 模块上指示灯的含义**

| PH-1XG-WAN 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | TX | 常亮（绿色） | 端口光模块在位，并且端口管理状态 up(端口 no shutdown 命令有效) |
| | | 灭 | 端口管理状态 down(端口 shutdown 命令有效)，或者端口光模块不在位 |
| | RX | 常亮（绿色） | 端口物理线路 up |
| | | 灭 | 端口物理线路 down |

PH-1XG-WAN 模块支持不同传输距离，目前有 4 种可以供用户选择，详细的信息如下表所示：

**表 2-15 PH-1XG-WAN 模块可选用光模块列表**

| 中心波长（nm） | 适用光纤类型 | 传输距离 |
|---|---|---|
| 1550 | 单模光纤 | 80 公里 |
| 1550/1310 | 单模光纤 | 40 公里 |
| 1310 | 单模光纤 | 10 公里 |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

## PH-16G 模块

PH-16G 模块是一款支持千兆以太网接口的线路接口模块（16 Port Gigabit Ethernet Card）。PH-16G 的功能是实现以太网数据的接收和发送并对这些数据进行相应的处理。PH-16G 模块的所有以太网接口都遵循 IEEE 802.3z 标准，支持全双工操作。PH-16G 模块的用户接口采用了目前最先进的光模块技术——SFP 光收发一体模块（Small Form-Factor Pluggable Transceiver）技术（请参考附录 2）。PH-16G 模块为用户提供非常高的端口密度，每一块高达 16 口的 SFP 插槽。

为了满足不同的用户需求，港湾网络公司提供有多种 SFP 接口可供用户选择。表 2-16 是目前港湾网络公司可提供的用于 PH-16G 模块的 SFP 类型，用户可以根据所需的传输距离和光纤类型来选配合适的 SFP 模块。

**表 2-16 PH-16G 模块可选用 SFP 列表**

| 序号 | 型号 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | SFP-GE-MM-550 | SFP 光收发模块-GE-多模-850nm-550 米-LC 光连接头-3.3V |
| 2 | SFP-GE-SM-10K | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-10 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 3 | SFP-GE-SM-30K | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-30 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 4 | SFP-GE-SM-40K | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 5 | SFP-GE-SM-70K | SFP 光收发模块-GE-单模-1550nm-70 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 6 | SFP-GE-SM-110K | SFP 光收发模块-GE-单模-1550nm-110 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 7 | SFP-GE-MM-550-D | SFP 光收发模块-GE-多模-850nm-550 米-LC 光连接头-3.3V-带数 |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

| | | |
|---|---|---|
| | | 字诊断功能 |
| 9 | SFP-GE-SM-10K-D | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-10 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 10 | SFP-GE-SM-40K-D | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 11 | SFP-GE-SM-70K-D | SFP 光收发模块-GE-单模-1550nm-70 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 12 | SFP-GE-RJ45-100 | SFP 电口收发模块-GE-100 米-RJ45-3.3V |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

PH-16G 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个模块状态指示灯
- 16个SFP插槽
- 16个LINK指示灯
- 16个ACT指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-16G模块的前面板如下图所示：

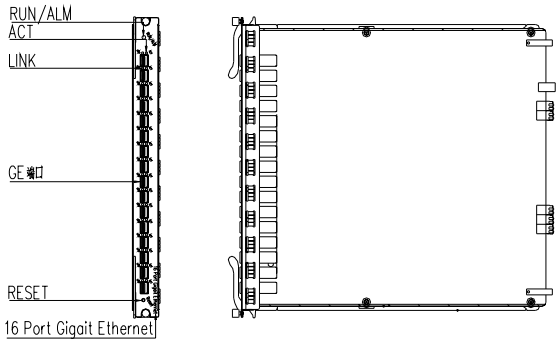



**图 2-19 PH-16G 模块的前面板视图**

PH-16G 模块的状态指示灯及其含义如下表所示 ：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

**表 2-17 PH-16G 模块的指示灯及其含义**

| PH-16G 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | LINK | 常亮（绿色） | 该端口与所连接的设备建立了稳定的连接 |
| | | 灭 | 该端口与所连接的设备没有建立连接 |
| | ACT | 闪烁（黄色） | 该端口正在进行数据收发 |
| | | 灭 | 该端口没有进行数据收发 |

## PH-08G 模块

PH-08G 模块是一款支持千兆以太网接口的线路接口模块（8 Port Gigabit Ethernet Card）。PH-08G 的功能是实现 8 路以太网数据的接收和发送并对这些数据进行相应的处理。PH-08G 模块的所有以太网接口都遵循 IEEE 802.3z 标准，支持全双工操作。PH-08G 模块的用户接口采用了目前最先进的光模块技术——SFP 光收发一体模块（Small Form-Factor Pluggable Transceiver）技术（请参考附录 2）。每一块 PH-08G 模块可以为用户提供 8 口的 SFP 插槽。

为了满足不同的用户需求，港湾网络公司提供有多种 SFP 可供用户选择。表 2-18 是目前港湾网络公司可提供的用于 PH-08G 模块的 SFP 类型，用户可以根据所需的传输距离和光纤类型来选配合适的 SFP 模块。

**表 2-18 PH-08G 模块可选用 SFP 列表**

| 序号 | 型号 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | SFP-GE-MM-550 | SFP 光收发模块-GE-多模-850nm-550 米-LC 光连接头-3.3V |
| 2 | SFP-GE-SM-10K | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-10 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 3 | SFP-GE-SM-30K | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-30 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 4 | SFP-GE-SM-40K | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 5 | SFP-GE-SM-70K | SFP 光收发模块-GE-单模-1550nm-70 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 6 | SFP-GE-SM-110K | SFP 光收发模块-GE-单模-1550nm-110 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 7 | SFP-GE-MM-550-D | SFP 光收发模块-GE-多模-850nm-550 米-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 9 | SFP-GE-SM-10K-D | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-10 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 10 | SFP-GE-SM-40K-D | SFP 光收发模块-GE-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 11 | SFP-GE-SM-70K-D | SFP 光收发模块-GE-单模-1550nm-70 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 12 | SFP-GE-RJ45-100 | SFP 电口收发模块-GE-100 米-RJ45-3.3V |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

PH-08G 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个模块状态指示灯
- 8个SFP插槽
- 8个LINK指示灯
- 8个ACT指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-08G 模块的前面板如下图所示：

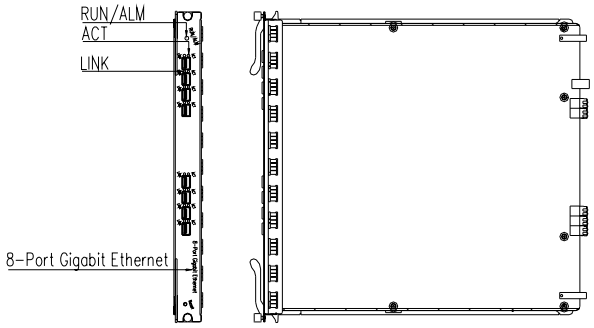



**图 2-20 PH-08G 模块的前面板视图**

PH-08G 模块的状态指示灯及其含义如下表所示 ：

**表 2-19 PH-08G 模块上指示灯的含义**

| PH-08G 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | LINK | 常亮（绿色） | 该端口与所连接的设备建立了稳定的连接 |
| | | 灭 | 该端口与所连接的设备没有建立连接 |
| | ACT | 闪烁（黄色） | 该端口正在进行数据收发 |
| | | 灭 | 该端口没有进行数据收发 |

## PH-16F-TX

PH-16F-TX 线路接口模块是用于 PowerHammer 系列产品上的 16 个 100M 快速以太网电口模块，支持 10/100M 自适应，支持直连网线或者交叉网线自适应。用户可以任意选择直连或者交叉网线与 PH-16F 接口模块上的端口相连，而不用考虑所连设备的类型。其前面板的丝印标识为：
PH-16F-TX/16Port 10/100 Base-TX Ethernet

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

**注意：有关直连网线或者交叉网线的制作请参考附录 5**

PH-16F 接口模块的前面板由以下几个部分组成：

- 16 个 10/100M 自适应以太网电口
- 1 个 RUN/Alarm 指示灯
- 1 个 LINK 指示灯
- 1 个 ACT 指示灯
- 1 个 Reset 按键

PH-16F-TX 接口模块的前面板如下图所示：

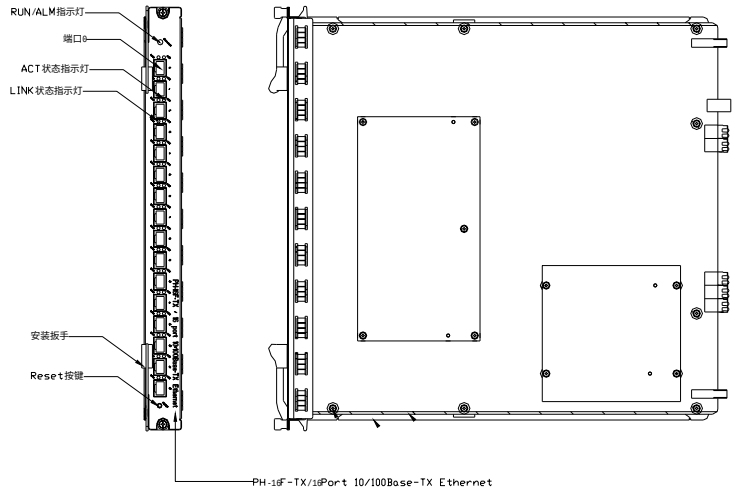



**图 2-21PH-16F-TX 接口模块前面板**

PH-16F-TX 前面板指示灯状态及其含义如下表所示：

**表 2-20PH-16F-TX 前面板指示灯状态及含义**

| PH-16F-TX 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | LINK | 常亮（绿色） | 该端口与所连接的设备建立了稳定的连接 |
| | | 灭 | 该端口与所连接的设备没有建立连接 |
| | ACT | 闪烁（黄色） | 该端口正在进行数据收发 |
| | | 灭 | 该端口没有进行数据收发 |

## PH-16F

PH-16F 模块是一款百兆以太网接口的线路接口模块，其丝印标识为：PH-16F/16Port 100Base-FX

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

Ethernet。该模块的主要功能是实现以太网数据的接收和发送并对这些数据进行相应的处理。PH-16F模块的用户接口采用了目前最先进的光模块技术——SFP光收发一体模块（Small Form-Factor Pluggable Transceiver）技术（请参考附录2）。PH-16F模块为用户提供非常高的端口密度，每一模块高达16口的SFP插槽。

为了满足不同的用户需求，港湾网络公司提供有多种SFP接口可供用户选择。表2-21是目前港湾网络公司可提供的用于PH-16F模块的SFP类型，用户可以根据所需的传输距离和光纤类型来选配合适的SFP模块。

**表2-21 PH-16F模块可选用SFP列表**

| 序号 | 型号 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | SFP-100/155M-MM-2K | SFP光收发模块-100/155M-多模-1310nm-2公里-LC光连接头-3.3V |
| 2 | SFP-100/155M-SM-15K | SFP光收发模块-100/155M-单模-1310nm-15公里-LC光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 3 | SFP-100/155M-SM-40K | SFP光收发模块-100/155M-单模-1310nm-40公里-LC光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 4 | SFP-100/155M-SM-80K | SFP光收发模块-100/155M-单模-1550nm-80公里-LC光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |

**注意：当选择40KM以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个5dB的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个10dB光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm与-6dBm之间）。**

PH-16F模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个模块状态指示灯
- 16个SFP插槽
- 16个LINK指示灯
- 16个ACT指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-16F模块的前面板如下图所示：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

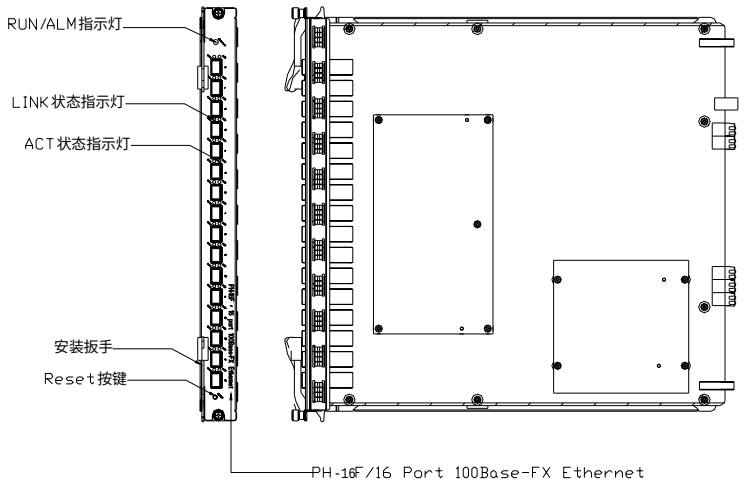



**图 2-22 PH-16F 模块的前面板视图**

PH-16F 模块的状态指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-22 PH-16F 模块的指示灯及其含义**

| PH-16F 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | LINK | 常亮（绿色） | 该端口与所连接的设备建立了稳定的连接 |
| | | 灭 | 该端口与所连接的设备没有建立连接 |
| | ACT | 闪烁（黄色） | 该端口正在进行数据收发 |
| | | 灭 | 该端口没有进行数据收发 |

## PH-1P8 模块

PH-1P8 线路接口模块是用于 PowerHammer P640/P320 上的单口 OC192c/STM-64 POS 接口模块。PH-1P8 模块的主要功能是实现一路 OC192c/STM-64 POS 光信号的收发，通过内部交换接口和交换模块相连，通过内部管理接口和主控模块相连。

PH-1P8 模块的光接口采用标准的 SC 型接口，模块自身采用的是标准 SC 双工适配器，它同时支持标准 SC 双工连接器和 SC 单工连接器（参见附录 1）。PH-1P8 模块属于可选配模块，在每一个 PowerHammer P640 最多可以配 16 块，在每一个 PowerHammer P320 最多可以配 8 块，在每一个 PowerHammer P160 最多可以配 4 块。PH-1P8 线路接口模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个标准SC双工适配器（SC Duplex Adapter）
- 1个模块状态指示灯
- 1个Rx指示灯

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

- 1个Tx指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-1P8 模块的前面板如下图所示：

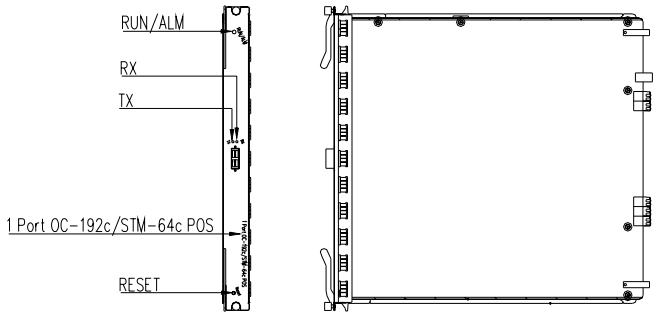



**图 2-23 PH-1P8 模块的前面板视图**

PH-1P8 模块的状态指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-23 PH-1P8 模块上指示灯的含义**

| PH-1P8 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | TX | 常亮（绿色） | 端口光模块在位，并且端口管理状态 up(端口 no shutdown 命令有效) |
| | | 灭 | 端口管理状态 down(端口 shutdown 命令有效)，或者端口光模块不在位 |
| | RX | 常亮（绿色） | 端口物理线路 up |
| | | 灭 | 端口物理线路 down |

PH-1P8 模块支持不同传输距离，目前有 4 种可以供用户选择，详细的信息如下表所示：

**表 2-24 PH-1P8 模块可选用光模块列表**

| 中心波长（nm） | 适用光纤类型 | 传输距离 |
|---|---|---|
| 1550 | 单模光纤 | 80 公里 |
| 1550/1310 | 单模光纤 | 40 公里 |
| 1310 | 单模光纤 | 10 公里 |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

## PH-4P4 模块

PH-4P4 模块是一款支持 OC48c /STM-16 POS 接口的线路接口模块（4 Port OC48c /STM-16 POSCard）。PH-4P4 模块的功能是实现 4 路 OC48c /STM-16 POS 数据信号的接收和发送并进行相应的处理。PH-4P4 模块支持自动保护倒换（APS）功能，支持 PPP Over SONET/SDH 协议和 Cisco 的 HDLC 协议。

PH-4P4 模块的用户接口采用了目前最先进的光模块技术——SFP 光收发一体模块（Small Form-Factor Pluggable Transceiver）技术（请参考附录 2）。每一块 PH-4P4 模块可以为用户提供 4 口的 SFP 插槽。

为了满足不同的用户需求，港湾网络公司提供有多种 SFP 接口模块可供用户选择。表 2-25 是目前港湾网络公司可提供的用于 PH-4P4 模块的 SFP 类型，用户可以根据所需的传输距离和光纤类型灵活选配合适的 SFP 接口模块。

**表 2-25 PH-4P4 模块可选用 SFP 列表**

| 序号 | 型号 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | SFP-2.5G-SM-2K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1310nm-2 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 2 | SFP-2.5G-SM-15K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1310nm-15 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 3 | SFP-2.5G-SM-40K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 4 | SFP-2.5G-SM-70K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1550nm-70 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

PH-4P4 模块的前面板由以下几部分组成：

- 4个SFP接口
- 1个模块状态指示灯
- 4个Rx指示灯
- 4个Tx指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-4P4 模块的前面板如下图所示：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

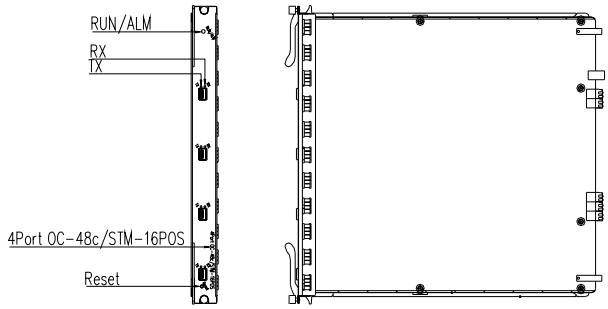



**图 2-24 PH-4P4 模块的前面板视图**

PH-4P4 模块的状态指示灯及其含义如下表所示：

**表 2-26 PH-4P4 模块上的指示灯及其含义**

| PH-4P4 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | TX | 常亮（绿色） | 端口光模块在位，并且端口管理状态 up(端口 no shutdown 命令有效) |
| | | 灭 | 端口管理状态 down(端口 shutdown 命令有效)，或者端口光模块不在位 |
| | RX | 常亮（绿色） | 端口物理线路 up |
| | | 灭 | 端口物理线路 down |

## PH-2P4 模块

PH-2P4 模块是一款支持 OC48c /STM-16 POS 接口的线路接口模块（2 Port OC48c /STM-16 POS Card）。PH-2P4 模块的功能是实现 2 路 OC48c /STM-16 POS 数据信号的接收和发送并进行相应的处理。PH-2P4 模块支持 PPP Over SONET/SDH 协议和 Cisco 的 HDLC 协议。

PH-2P4 模块的用户接口采用了目前最先进的光模块技术——SFP 光收发一体模块（Small Form-Factor Pluggable Transceiver）技术（请参考附录 2）。每一块 PH-2P4 模块可以为用户提供 2 口的 SFP 插槽。

为了满足不同的用户需求，港湾公司提供有多种 SFP 可供用户选择。表 2-27 是目前我公司可提供的用于 PH-2P4 模块的 SFP 类型，用户可以根据所需的传输距离和光纤类型灵活选配合适的 SFP。如果有另外的需要，用户可以向港湾网络公司相关部门提出需求。

**表 2-27 PH-2P4 模块可选用 SFP 列表**

| 序号 | 型号 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | SFP-2.5G-SM-2K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1310nm-2 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 2 | SFP-2.5G-SM-15K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1310nm-15 公里-LC 光连接头 |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

| | | |
|---|---|---|
| | | -3.3V-带数字诊断功能 |
| 3 | SFP-2.5G-SM-40K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头 -3.3V-带数字诊断功能 |
| 4 | SFP-2.5G-SM-70K | SFP 光收发模块-2.5G-单模-1550nm-70 公里-LC 光连接头 -3.3V-带数字诊断功能 |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于 -10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

PH-2P4 模块的前面板由以下几部分组成：

- 2个SFP插槽
- 1个模块状态指示灯
- 2个Rx指示灯
- 2个Tx指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-2P4 模块的前面板如下图所示：

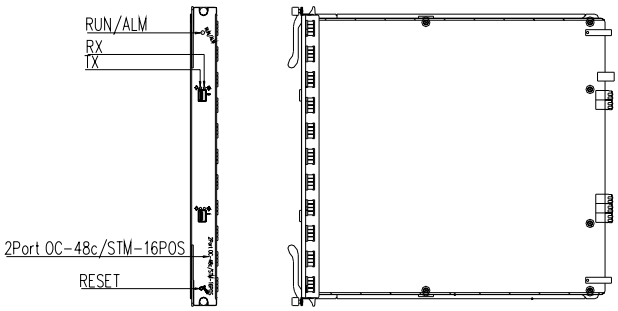



**图 2-25 PH-2P4 模块的前面板视图**

PH-2P4 模块的状态指示灯及其含义如下表所示 ：

**表 2-28 PH-2P4 模块上的指示灯及其含义**

| PH-2P4 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | TX | 常亮（绿色） | 端口光模块在位，并且端口管理状态 up(端口 no shutdown 命令有效) |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 灭 | 端口管理状态 down(端口 shutdown 命令有效)，或者端口光模块不在位 |
| | RX | 常亮（绿色） | 端口物理线路 up |
| | | 灭 | 端口物理线路 down |

## PH-8P2 模块

PH-8P2 模块是一款支持 OC12c/STM-4 POS 接口的线路接口模块（8 Port OC12c/STM-4 POS Card）。PH-8P2 模块的功能是实现 8 路 OC12c/STM-4POS 数据信号的接收和发送并进行相应的处理。PH-8P2 模块支持自动保护倒换（APS）功能，支持 PPP Over SONET/SDH 协议和 Cisco 的 HDLC 协议。

PH-8P2 模块的用户接口采用了目前最先进的光模块技术——SFP 光收发一体模块（Small Form-Factor Pluggable Transceiver）技术（请参考附录 2）。每一块 PH-8P2 模块可以为用户提供 8 口的 SFP 插槽。

为了满足不同的用户需求，我公司提供有多种 SFP 可供用户选择。表 2-29 是目前我公司可提供的用于 PH-8P2 的 SFP 类型，用户可以根据所需的传输距离和光纤类型来选配合适的 SFP。如果有另外的需要，用户可以向我公司相关部门提出要求。

**表 2-29 PH-8P2 模块可选用 SFP 列表**

| 序号 | 型号 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | SFP-622-MM-2K | SFP 光收发模块-622M-多模-1310nm-2 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 2 | SFP-622M-SM-15K | SFP 光收发模块-622M-单模-1310nm-15 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 3 | SFP-622M-SM-40K | SFP 光收发模块-622M-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 4 | SFP-622M-SM-80K | SFP 光收发模块-622M-单模-1550nm-80 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

PH-8P2 模块的前面板由以下几部分组成：

- 8个SFP插槽
- 1个模块运行指示灯
- 8个Rx指示灯
- 8个Tx指示灯
- 1个Reset按键

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 2个安装扳手

PH-8P2 模块的前面板如下图所示：

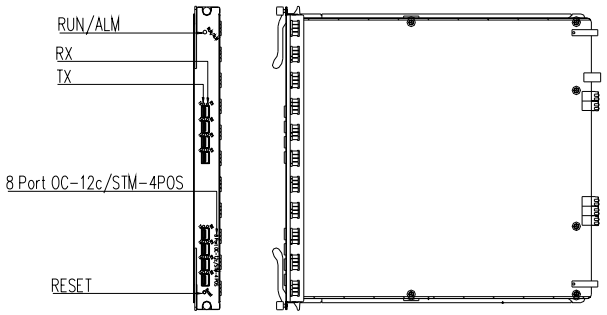



**图 2-26 PH-8P2 模块的前面板视图**

PH-8P2 模块的状态指示灯及其含义如下表所示 ：

**表 2-30 PH-8P2 模块上的指示灯及其含义**

| PH-8P2 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | TX | 常亮（绿色） | 端口光模块在位，并且端口管理状态 up(端口 no shutdown 命令有效) |
| | | 灭 | 端口管理状态 down(端口 shutdown 命令有效)，或者端口光模块不在位 |
| | RX | 常亮（绿色） | 端口物理线路 up |
| | | 灭 | 端口物理线路 down |

## PH-8P1 模块

PH-8P1 模块是一款支持 OC3c/STM-1 POS 接口的线路接口模块（8 Port OC3c/STM-1 POS Card）。PH-8P1 模块的功能是实现 8 路 OC3c/STM-1 POS 数据信号的接收和发送并进行相应的处理。PH-8P1 模块支持自动保护倒换（APS）功能，支持 PPP Over SONET/SDH 协议和 Cisco 的 HDLC 协议。

PH-8P1 模块的用户接口采用了目前最先进的光模块技术——SFP 光收发一体模块（Small Form-Factor Pluggable Transceiver）技术（请参考附录 2）。每一块 PH-8P1 模块可以为用户提供 8 口的 SFP 插槽。

为了满足不同的用户需求，我公司提供有多种 SFP 可供用户选择。表 2-31 是目前港湾网络公司可提供的用于 PH-8P1 模块的 SFP 类型，用户可以根据所需的传输距离和光纤类型来选配合适的 SFP 接口模块。如果有另外的需要，用户可以向港湾网络公司相关部门提出要求。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**表 2-31 PH-8P1 模块可选用 SFP 列表**

| 序号 | 型号 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | SFP-100/155M-MM-2K | SFP 光收发模块-100/155M-多模-1310nm-2 公里-LC 光连接头-3.3V |
| 2 | SFP-100/155M-SM-15K | SFP 光收发模块-100/155M-单模-1310nm-15 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 3 | SFP-100/155M-SM-40K | SFP 光收发模块-100/155M-单模-1310nm-40 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |
| 4 | SFP-100/155M-SM-80K | SFP 光收发模块-100/155M-单模-1550nm-80 公里-LC 光连接头-3.3V-带数字诊断功能 |

**注意：当选择 40KM 以上的长距离光模块时，开通前应当先实测接收端的光功率，如果光功率大于-10dBm，必须串接一个 5dB 的光衰减器，如果接收端的光功率大于-5dBm，则应串接一个 10dB 光衰减器，以防止光模块接收端过载烧毁（长距离光模块接收端过载点一般在-9dBm 与-6dBm 之间）。**

PH-8P1 模块的前面板由以下几部分组成：

- 8个SFP插槽
- 1个模块状态指示灯
- 8个Rx指示灯
- 8个Tx指示灯
- 1个Reset按键
- 2个安装扳手

PH-8P1 模块的前面板如下图所示：

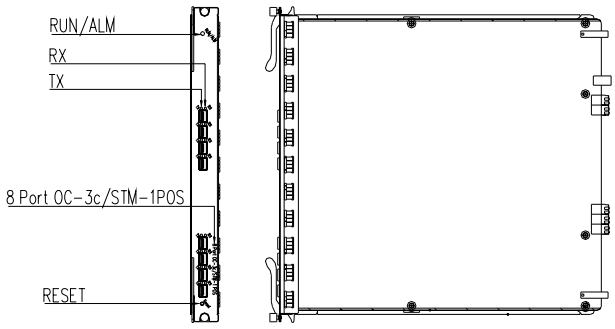



**图 2-27 PH-8P1 模块的前面板视图**

PH-8P1 模块的状态指示灯及其含义如下表所示 ：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

**表 2-32 PH-8P1 模块上的指示灯及其含义**

| PH-8P1 模块状态指示灯 | 标识 | 状态 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 模块运行指示灯 | RUN/ALM | 常亮（绿色） | 模块正常 |
| | | 闪烁（绿色） | 模块正在启动 |
| | | 常亮（红色） | 模块工作不正常 |
| | | 灭 | 模块没有启动 |
| 端口指示灯 | TX | 常亮（绿色） | 端口光模块在位，并且端口管理状态 up(端口 no shutdown 命令有效) |
| | | 灭 | 端口管理状态 down(端口 shutdown 命令有效)，或者端口光模块不在位 |
| | RX | 常亮（绿色） | 端口物理线路 up |
| | | 灭 | 端口物理线路 down |

## 2.5 配电系统

PowerHammer P640/P320/160 配电系统的主要功能是实现系统的一次电源管理。PowerHammer P640/P320/160 设备的配电系统设计了两种配电模式：双路直流配电和单路交流/单路直流配电。在这两种配电模式下都可以实现电源的 1+1 备份。配电系统的电源备份是通过合路二极管实现的，输出电压高的那一路作为主用，输出电压低的那一路作为备用。也就是说，用户必须保证备用电源的输出电压低于主用电源。AC/DC 电源模块（PH-PWR800）采用 N+1 备份，因此，在单路交流/单路直流配电模式下，建议交流作为主用，直流作为备用。

**PH-PWR800 的输出电压是 53.5V 左右，当交流作为主用时，备用的直流电源要小于这个电压，最好在 50V 以下。**

PowerHammer P640/P320 的配电系统位于一体化机箱的上部（参考本文 2.2.1 节的相关内容）。PowerHammer P160 的配电系统位于一体化机箱的下部（参考本文 2.2.2 节的相关内容）。

配电系统主要包括电源监控模块、配电盒、指示灯模块、AC/DC 电源模块（交流配电）和电源背板共 5 部分。

### 2.5.1 电源监控模块

PowerHammer P640/P320/160 的电源监控模块 PH-PMC（如图 2-28 所示）提供了多种功能。

首先，PH-PMC 模块能够自动识别配电方式并监测不同配电方式下电源的工作状态。在直流配电方式下，PH-PMC 模块对每个配电盒的-48V 输出电压和系统的-48V 工作电压的电压幅度进行监测，同时监测直流配电盒内部防雷器的工作状态。在交流配电方式下，PH-PMC 模块监测 AC/DC 电源模块 PH-PWR800 的在位情况及其工作情况（包括 PH-PWR800 的风扇是否正常，PH-PWR800 的输出是否正常），同时监测交流配电盒内部防雷器的工作状态。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

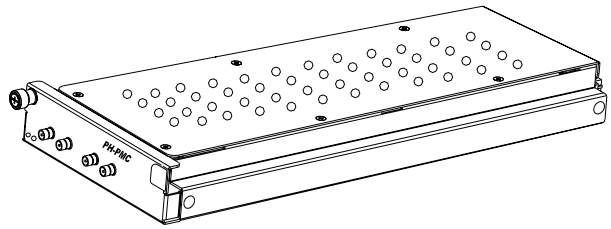



**图 2-28 PH-PMC 模块的整机视图**

PH-PMC 模块除了实现上述功能之外还提供了 2M 三级时钟的接收/发送管理。PH-PMC 模块提供 2 路相互独立的 2M 三级时钟电路，一路主用，一路备用。PH-PMC 模块通过串口和主控模块进行通信。PH-PMC 模块内部提供声音告警装置。

如图 2-29 所示，PH-PMC 模块的前面板由以下几部分组成：

- 1个松不脱螺丝
- 1个拆卸拉手
- 4个SMB同轴电缆接口
- 1个RUN/ALM指示灯
- 1个RESET开关

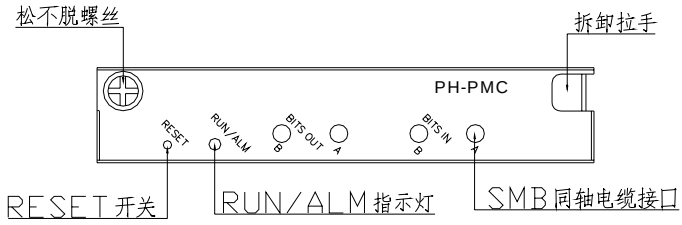



**图 2-29 PH-PMC 模块的前面板视图**

### 2.5.2 配电盒

PowerHammer 设备的配电系统设计了两种配电模式：双路直流配电和单路交流/单路直流配电。为了实现上述两种配电方式，PowerHammer 设计有两种配电盒供用户选用，一种是直流配电盒，一种是交流配电盒。两种配电盒都支持热插拔。

配电盒的安装槽位如图 2-30 所示（参考本文 2.2 节的图 2-4），“ -48VDC INPUT ”插槽只能安装直流配电盒，“ -48VDC/220VAC INPUT ”插槽可以安装交流配电盒或者直流配电盒。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

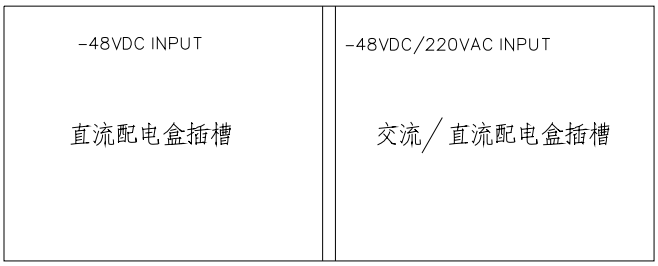



**图 2-30 PowerHammer 配电盒槽位分配（后视图）**

在双路直流配电模式下，PowerHammer配置两个直流配电盒，实现两路-48VDC输入。这两路-48VDC输入相互独立，可互为备份，可实现系统不断电维护。

在单路交流/单路直流配电模式下，PowerHammer 配置一个直流配电盒和一个交流配电盒，实现一路交流（220VAC/110VAC）和一路直流（-48VDC）输入。交流和直流输入相互独立，交流输入是主用，直流输入作为交流输入的备份，可实现系统不断电维护。

**直流配电盒**

直流配电盒主要实现-48VDC 的输入和控制，同时实现设备的防雷保护。每一个直流配电盒通过一个-48V 输入端子和一个 BGND 端子实现一路-48VDC 输入。空气开关具有短路保护功能，正常工作时该开关处于 ON 状态，当瞬间有大电流流过以后，该开关会立即切换到 OFF 状态以切断直流电源的输入，起到保护设备的作用。透明防护盖板防止电源端子和人体及其它导体接触，增强安全性。

直流配电盒（如图 2-31 所示）有两种，一种是用于 PowerHammer P640/P320 的 PH-P640-DC，另一种是用于 PowerHammer P160 的 PH-P160-DC。PH-P640-DC 和 PH-P160-DC 在功能和外形风格上没有差别，主要是结构尺寸上的差异。

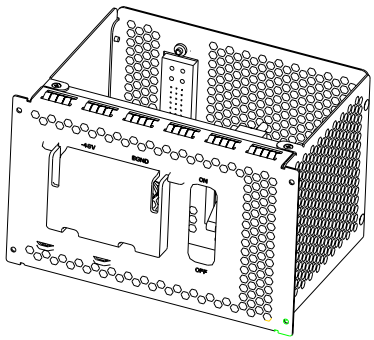


**图 2-31直流配电盒的整机视图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

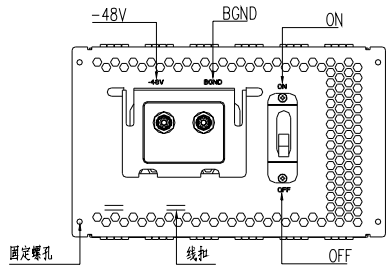



**图 2-32 直流配电盒的前面板**

如图 2-32 所示，直流配电盒的前面板由以下几部分组成：

- 1个-48V端子
- 1个BGND端子
- 1个空气开关
- 1个透明防护盖板
- 2个线扣
- 4个固定螺孔

**交流配电盒**

交流配电盒主要实现 PowerHammer 的 220VAC/110VAC 输入和控制，同时实现设备的防雷保护。交流配电盒只能安装到标识“ -48VDC/110VAC/220VAC INPUT ”的插槽。

每一个交流配电盒实现一路 220VAC/110VAC 输入。交流配电盒通过一个交流三相插座实现外部电源接入，压线夹起到固定电缆以防止电缆脱落的功能。空气开关具有短路保护功能，正常工作时该开关处于 ON 状态，当瞬间有大电流流过以后，该开关会立即切换到 OFF 状态以切断直流电源的输入，起到保护 PowerHammer 的作用。

交流配电盒也有两种，一种是用于 PowerHammer P640/P320 的 PH-P640-AC（如图 2-33 所示），另一种是用于 PowerHammer P160 的 PH-P160-AC。PH-P640-AC 和 PH-P160-AC 在功能和外形上没有差别，主要是结构尺寸上的差异。

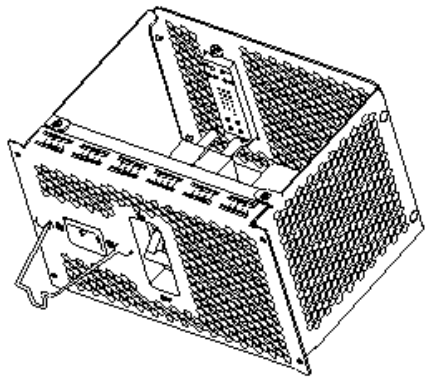


**图 2-33 交流配电盒的整机视图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

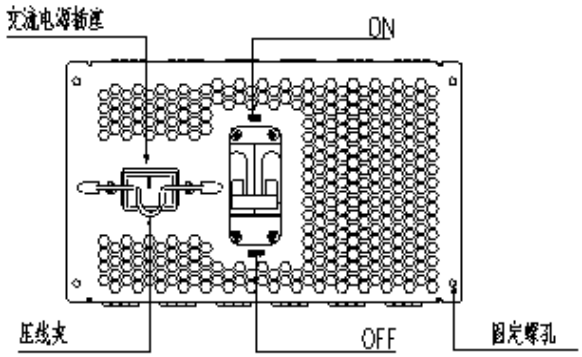



**图 2-34 交流配电盒的前面板**

如图 2-34 所示，交流配电盒的前面板由以下几部分组成：

- 1个交流三相插座
- 1个空气开关
- 1个压线夹
- 4个固定螺孔

### 2.5.3 指示灯模块

PowerHammer 指示灯模块的功能就是实现系统的相关状态指示。指示灯模块提供的状态指示有 PWR、FAN 和 SYS 三种，它们各自的详细说明见表 2-33。

**表 2-33 指示灯模块的状态指示灯说明表**

| 指示灯类型 | 符号 | 说明 |
|---|---|---|
| 电源指示灯 | PWR | 系统一上电就亮绿灯。 |
| 风扇指示灯 | FAN | 风扇正常运转时亮绿灯，一个或一个以上风扇异常就亮红灯。 |
| 系统指示灯 | SYS | 系统运行指示灯，由主控模块控制。系统正常工作时亮绿灯，系统异常或有严重告警时亮红灯。 |

**注意：指示灯模块随机配置，用户无需自行安装。**

### 2.5.4 AC/DC 电源模块

PowerHammer P640/P320 的配电系统设计有 4 个 AC/DC 电源模块插槽，而 PowerHammer P160 的配电系统只设计了 2 个 AC/DC 电源模块插槽。每个插槽都是等价的，AC/DC 电源模块可以插在任意一个插槽。AC/DC 电源模块 PH-PWR800 支持 220V/110 交流输入，输出电压 53.5V，电流 15A，最大输出功率可达 800W。

AC/DC 电源模块 PH-PWR800 属于选配模块。当用户选用直流配电时，PowerHammer 设备没有配

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

置 PH-PWR800。当用户选用交流配电时，PowerHammer P640 配置有 4 个 PH-PWR800，做到 3+1 备份；PowerHammer P320 配置有 3 个 PH-PWR800，做到 2+1 备份；PowerHammer P160 配置有 2 个 PH-PWR800，做到 1+1 备份。PH-PWR800 支持热插拔，当某个模块出现故障需要维护时不会影响系统的正常工作。

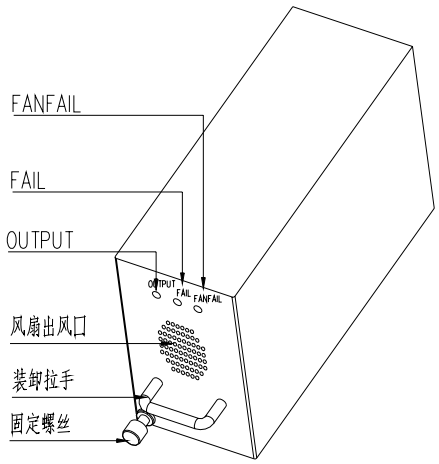



**图 2-35 PH-PWR800 的整机视图**

图 2-35 是 PH-PWR800 的整机视图，如图所示，其前面板由下面几部分构成

- 3个状态指示灯
- 1个风扇出风口
- 1个装卸拉手
- 1个固定螺丝

PH-PWR800 的状态指示灯及其含义参考表 2-34。

**表 2-34 PH-PWR800 状态指示灯说明**

| 指示灯 | 颜色 | 说明 |
|---|---|---|
| OUTPUT | 绿色 | 绿灯亮，表示输出正常 |
| FAIL | 红色 | 红灯亮，表示电源模块有故障 |
| FANFAIL | 橙色 | 橙灯亮，表示风扇有故障 |

### 2.5.5 电源背板

PowerHammer 的电源背板处于设备整机配电系统区的内部，主要用于插配电盒、AC/DC 电源模块和电源监控模块。电源背板是 PowerHammer 配电系统的重要组成部分。提供给用户的整机里面已经安装好了电源背板，用户无需自行安装。

## 2.6 风扇盒

PowerHammer P640/P320 的风扇盒与 PowerHammer P160 的风扇盒有所不同，我们将在下面分别介

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

绍。

### 2.6.1 P640/P320 风扇盒

P640/P320 风扇盒用于 PowerHammer P640/P320 设备的降温散热，改善系统的温度特性，以保证 PowerHammer P640/P320 的正常工作。风扇盒为横插式，包括一个风扇框、一个监控板和 3 个离心式风扇，其整体外观视图如图 2-35 所示。监控板监控各风扇的工作状态，并通过面板指示灯 FAN 来显示是否正常。主控模块根据温度传感器采集的温度通过监控板可实时调节这三个风扇的转速。监控板和风扇被放置到风扇框里面，有利于保护人身安全和设备安全。同时，整个风扇框将业务模块区全部覆盖，为设备在高温下运行提供强大的散热保障，也提高了设备的稳定性。

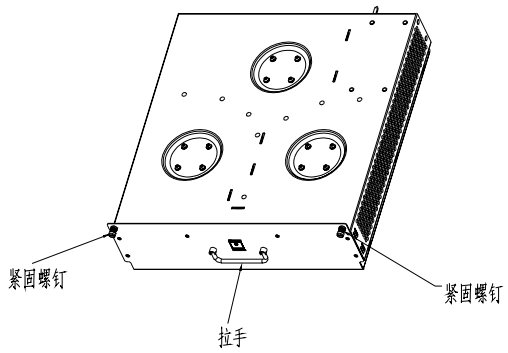



**图 2-36 P640/P320 风扇盒整体外观视图**

PowerHammer P640/P320 机箱采用合理的设计来保证设备的通风散热效果。在 PowerHammer P640/P320 设备前面的业务模块区上、下方分别设计有系统散热用的风扇盒和系统风道进风区，在 PowerHammer P640/P320 设备左右两侧的上方和后盖板上方设计有系统风道出风区（参考本文 2.2 节图 2-4）。如图 2-37 所示，系统工作时，冷空气从设备下方区域的前后两边进入系统内部对工作中的电路板进行散热，携带有系统热量的热空气由风道出风口从设备上方的左右两侧和后方三个方向排出。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

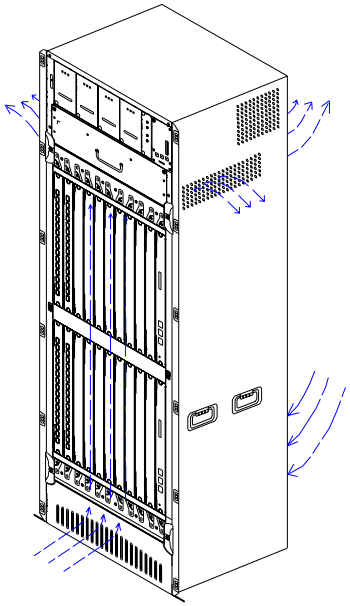


**图 2-37 PowerHammer P640/P320 风扇盒工作示意图**

**注意：系统工作时，PowerHammer P640/P320 前后和上方的通风口不能被堵住，一定要保证在 PowerHammer P640/P320 设备的两侧保留足够的空间以便空气流通。否则，有可能会因为不能充分散热而导致 PowerHammer P640/P320 设备内部的部件过热，最终造成系统不能正常工作，甚至有可能导致某些部件损坏。**

### 2.6.2 PowerHammer P160 风扇盒

PowerHammer P160 风扇盒是专门为 PowerHammer P160 设计的，用于 PowerHammer P160 设备的降温散热，改善系统的温度特性，以保证 PowerHammer P160 的正常工作。风扇盒位于 PowerHammer PowerHammer P160 的前面板左侧，为立插式，由 1 个风扇框、1 个风扇驱动板和 6 个 92mm x 92mm x 25mm 的风扇模块构成，其整体示意图如图 2-38 所示。风扇驱动板驱动 6 个风扇正常运行。风扇框将风扇模块保护起来，有利于人身和设备安全。同时，整个风扇框将业务模块区全部覆盖，为设备在高温下运行提供强大的散热保障，也提高了设备的稳定性。

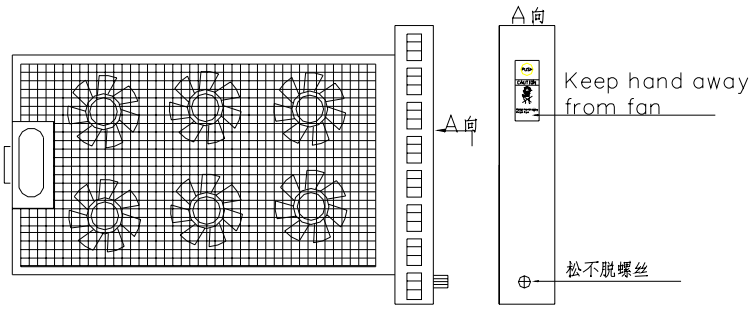



**图 2-38 P160 风扇盒示意图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

如图 2-38 所示，P160 风扇盒的前面板由以下几部分组成：

- 1个松不脱螺丝
- 1个活动拉手

为了便于风扇的更换和清洁，PowerHammer P160 的风扇盒设计为可拆卸式。如图 2-39 所示，风扇盒的正面设计有一个拉手，平时不使用时，此拉手关闭。当需要更换和清洁风扇的时候，首先拧下风扇盒下方的螺丝，然后将右手拇指放在拉手按钮的上部，沿垂直方向向里按，即可打开风扇盒拉手。接下来，用拇指和食指夹住拉手，沿垂直方向向外拉即可抽出风扇盒。

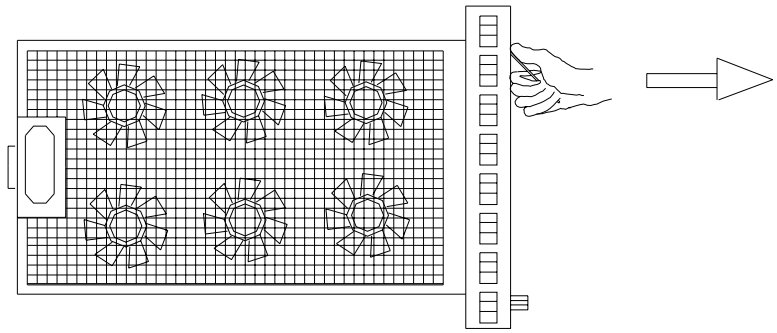


**图 2-39 P160 风扇盒拉手的操作方法**

PowerHammer P160 机箱采用合理的风道设计来保证设备的通风散热效果。PowerHammer P160 机箱左右两侧分别设计有出风口和进风口。如图 2-42 所示，系统工作时，冷空气从设备右侧的进风口进入系统内部，对工作中的电路板进行散热，携带有系统热量的热空气由风道出风口从设备的左侧排出。

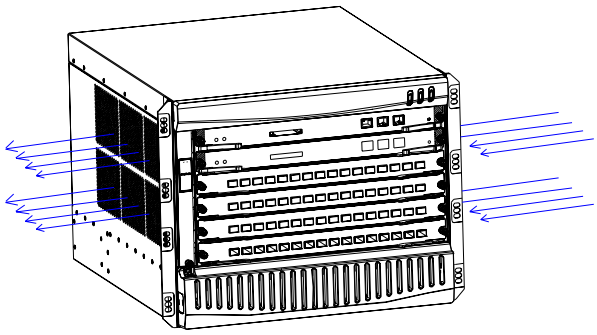


**图 2-40 PowerHammer P160 风扇盒工作示意图**

**注意：系统工作时，PowerHammer P160 前后和上方的通风口不能被堵住，一定要保证在 PowerHammer P160 设备的两侧保留足够的空间以便空气流通。否则，有可能会因为不能充分散热而导致设备内部的部件过热，最终造成系统不能正常工作，甚至有可能导致某些部件损坏。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

## 2.7 后盖板

PowerHammer 的后盖板位于一体化机箱的后部，起到封闭机箱的作用。后盖板的中间设计有两个高品质的可翻转拉手，方便后盖板的装卸和机箱移动。对于 PowerHammer P640/P320 来说，后盖板的上部是风扇的出风口，后盖板的下部是风扇的进风口，使整个机箱形成完整的风道，如图 2-41 所示。

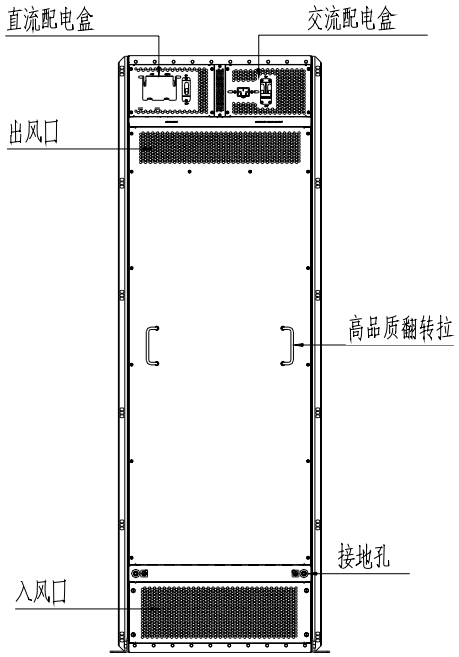



**图 2-41 PowerHammer P640/P320 机箱后盖板**

## 2.8 侧面板

PowerHammer P640/P320 的机箱左右各有一块侧面板，起到封闭机箱的作用，如图 2-42 所示的。侧面板的上部设计有一个小的通风口用来为配电系统的内部通风散热。接下来的是一个大通风口，用作风扇的出风口，使设备形成完整的风道。侧面板的中间设计两个高品质的可翻转拉手，方便机箱的搬运。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

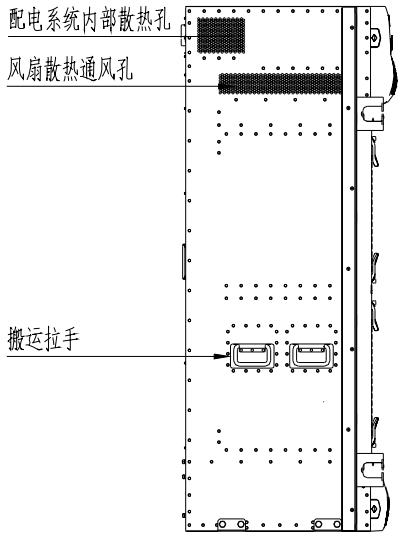



**图 2-42 PowerHammer P640/P320 机箱的侧面板**

## 2.9 P160 的防尘过滤网

PowerHammer P160 专门设计有一个防尘过滤网，用来防止空气中的灰尘被吸入设备中，起到保护设备的作用。防尘过滤网位于 PowerHammer P160 的右侧(与 P160 风扇盒相对的一侧)，也为立插式，但它是从 PowerHammer P160 的后面插入的。防尘过滤网的示意图如图 2-43 所示。

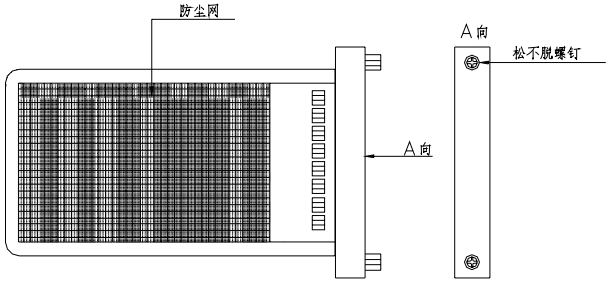



**图 2-43 P160 的防尘过滤网**

## 2.10 走线槽

PowerHammer P640/P320 的走线槽分上下两部分，上走线槽和下走线槽。走线槽采用模块化结构，上下走线槽都是由 11 个独立的走线单元和 2 个出线单元组成，安装完成后的走线槽如图 2-43 和图 2-44 所示。走线单元之间可以互换，可以根据现场的需要调整走线方向。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

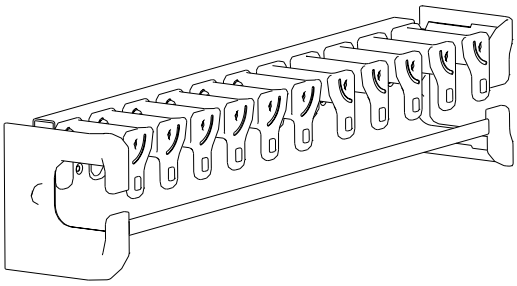


**图 2-44 PowerHammer P640/P320 走线槽的整体视图**

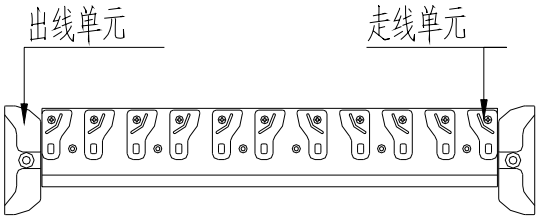



**图 2-45 PowerHammer P640/P320 走线槽的前视图**

## 2.11 塑胶面板

PowerHammer 机箱前面板上、下各有一个塑胶面板，使 PowerHammer P640/P320 设备在外观上显得美观大方。 图 2-46 和图 2-47 分别是上塑胶面板和下塑胶面板。

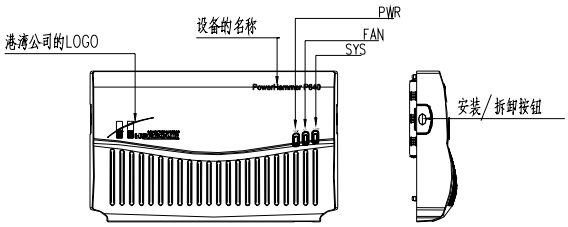



**图 2-46 PowerHammer P640 上塑胶面板**

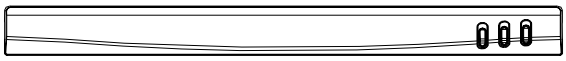


**图 2-47 PowerHammer P160 上塑胶面板**

如图 2-46 所示，PowerHammer P640/P320 的上塑胶面板由以下几个部分组成：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 设备名称
- 港湾网络有限公司LOGO
- PWR指示灯
- FAN指示灯
- SYS指示灯
- 安装/拆卸按钮左右各1个

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

# 第3章 PowerHammer P 系列产品的安装方法

本章介绍 PowerHammer 设备各部件的安装方法及其注意事项，主要包括以下几方面内容：

- 环境要求
- 安全注意事项
- 防雷建议
- 设备安装

## 3.1 环境要求

PowerHammer 通常放置在设备机房中，为保证设备的正常工作和延长使用寿命，在安装之前请确保 PowerHammer 的放置场所达到以下几项要求：

### 3.1.1 温度湿度要求

为保证 PowerHammer 设备的正常工作和延长使用寿命，机房的温度、湿度应该确保在设备工作的许可范围。

工作温度应该在 0-40 °C，建议室内温度保持在 18-25 °C。若温度过高则危害很大，长期的高温将加速绝缘材料的老化过程，降低元器件的运行稳定性，严重时会影响设备的使用寿命。

湿度要求控制在 10-90%无凝结，建议控制在 20-60%。若相对湿度过低易产生静电。若机房内长期湿度过高易造成绝缘材料绝缘不良甚至漏电，发生短路或者火灾；湿度过高也易发生材料机械性能变化、金属部件氧化、锈蚀等现象。

### 3.1.2 洁净度要求

空气中的微粒（灰尘）可能从进风口被吸入 PowerHammer 设备内部，长时间积累会危害设备的安全运行；室内灰尘落在机体上可以造成静电吸附使金属接插件或金属接点接触不良，尤其是在室内相对湿度偏低的情况下更易造成静电吸附，不但会影响设备寿命而且容易造成通信故障；

PowerHammer 的业务接口基本上都是光接口，如果沾上灰尘会增大光功率损耗影响传输距离。因此，PowerHammer 对机房的洁净度有明确的要求，建议空气中微粒的浓度小于 180 毫克每立方米。

**注意：建议打印机、复印机和碎纸机远离安装 PowerHammer 的地方，以免纸屑、粉末（墨粉）被吸入设备内部。**

### 3.1.3 保证良好的通风

PowerHammer 的周围空气流通性要好。如果 PowerHammer 安装到机柜上面，应该确保以下条件：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 确认机柜自身有良好的通风散热系统。
- 为确保空气流通，PowerHammer的两侧和后方至少保留100mm的空间。
- 空气的入口和出口保持畅通。

### 3.1.4 其它方面的要求

除了上述的要求之外，安装 PowerHammer 的场所还要确保地板能够承受一定的压力。对于单个设备。

虽然用户可以把 PowerHammer 设备安装到平稳的地方，但推荐使用标准机柜。安装 PowerHammer 设备的机房要有专人看管或者其它安全防盗措施。

此外，机房必须具备良好的消防防火措施；机房内部光线明亮，至少保证操作不受影响；要求提供稳定可靠的电源，并建议提供备用电源，连接线路确保方便快捷。

## 3.2 安全注意事项

在您准备安装 PowerHammer 设备之前，为了保证安全和设备的可靠运行，我们向您提出以下几点注意事项：

- 在拆装PowerHammer设备之前务必先切断电源开关。
- 当拿业务模块时，请拿业务模块的边缘，不要用手直接接触元器件和印刷电路，以防因人体的静电而导致元器件和印刷电路损坏。
- 请将PowerHammer设备安装在洁净的地方，并保持适当的温湿度条件。
- 在清洁PowerHammer设备前应先将设备电源插头拔出，不要用湿润的布料擦拭，不可用液体清洗。
- PowerHammer设备要在正确的电压下才能正常工作，请确认工作电压同设备所标示的电压相符。
- 当PowerHammer设备运行时，请不要用眼睛直视光接口，以免光接口发出的激光损伤您的眼睛。不使用的光接口一定要插上防尘盖或其它护套。

## 3.3 防雷建议

设备的防雷包括外部防雷和内部防雷两个系统。外部防雷主要是指防直击雷，它由闪接器、引下线和接地装置组成。内部防雷则用来防间接雷，诸如雷电感应、反向雷击、雷电波侵入以及可能对生命造成危险的雷击，简言之，内部防雷是除了外部防雷系统以外所有的附加防范措施。这些措施可以减少雷电流对需要防护的设施造成的潜在的电磁影响，其作用是对外部防雷效果的一种补充。配电设备应根据电网系统防雷设施的具体情况配置防雷和过电压吸收装置。需要注意的是，只有在外部防雷方案、接地、屏蔽措施可靠的情况下，内部防雷装置才能获得良好的效果。用户采用不同的配电方式，防雷方案也有所区别。

1 、用户使用-48V 直流供电时的防雷方案：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

局方的直流电源已经经过一次以上的 AC/DC 变换，防护条件较好，局方的电源一般符合 IEC1000-4-5 LEVEL3 的 SURGE 要求。为保险起见，也为了保护配电盒（馈通滤波器和合路二极管）的安全，可以在机箱外部安装并联式直流电源防雷器。

2 、用户使用交流供电时的防雷防方案：
如果 PowerHammer 安装在通信大楼或办公环境，整个环境能达到系统级的防护，机房的屏蔽和接地良好，直接利用电源模块本身的防护就可以达到防雷的要求；除此之外的使用环境，要求使用外置防雷箱来达到防护的要求。

## 3.4 设备安装

### 3.4.1 安装准备

在准备安装 PowerHammer 设备前，您需要先做以下两方面的工作。

**检查设备及其附件**
在准备安装 PowerHammer 时，您首先要查看一下包装箱中的所有器件是否齐备：

- 1台PowerHammer P系列设备
- 1套机架安装组件（2个L型挂耳和8个螺丝）
- 2根直流电源线
- 1根RS-232C控制口配置电缆
- 1本《PowerHammer P系列产品软件配置手册》
- 1本《PowerHammer P系列产品命令参考》
- 1本《PowerHammer P系列产品硬件安装手册》(本手册)
- 用户登记/保修卡

**说明：以上设备及其附件信息只提供给用户一个参考，准确的信息请以设备装箱清单或者购销合同为准。**

**注意：如果发现包装箱内有任何物品的缺失或损坏，请立即与销售该产品的经销商或者与最近的港湾网络有限公司的销售人员联系。另请保存好所有的包装材料，以备需要重新将 PowerHammer 设备 打包时使用。并且请您认真填写用户登记/保修卡，及时将相关信息反馈到港湾网络有限公司客户部，从而更好地保护您地权益。**

**安装工具和设备**

所需工具：

- 一把十字螺丝刀

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

- 一把一字螺丝刀
- 一把扳手
- 防静电手镯
- 一把水平尺
- 一把冲击钻
- 一台吸尘器
- 一把电锯（在防静电地板上安装时）

所需线缆：

- 设备供电/配电电缆（随机附带）
- 串口配置（console）电缆（随机附带）
- 接地线
- 光纤

所需设备：

- PowerHammer P系列设备及其相关模块
- 安装有超级终端软件的计算机

**注意：安装 PowerHammer 需要由接受过培训的工程技术人员来完成。PowerHammer 并不随机提供安装工具和接地线，用户需要自己准备。**

### 3.4.2 开始安装 PowerHammer P640/P320 设备

**注意：在 PowerHammer 设备后面板的一个安装螺钉上封有港湾网络有限公司的防拆卸封条，当代理商或者港湾网络有限公司对设备进行维护时，要求所维护设备的这个封条完好，所以，用户在打开设备机箱盖前，请先与本地代理商联系，获得允许。否则，由于擅自操作造成的设备无法维护，将由用户本人负责。**

做好前面的准备工作以后，现在可以进行 PowerHammer 设备安装，整个安装过程分下面几个步骤：

- 安装19英寸标准网络机柜
- 安装一体化机箱
- 安装机柜假面板
- 安装机柜内部线缆
- 安装机柜地线

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 安装AC/DC电源模块
- 安装业务模块
- 安装假拉手条
- 安装前面板
- 安装走线槽

交付给用户的 PowerHammer 设备将分布在多个包装中，在进行设备安装之前请按照要求进行开箱检验，并将相关部件放置在安全的地方。在搬运部件的过程中请戴好手套，以避免汗液对设备中的金属部件造成腐蚀。

### 3.4.3 安装机柜

根据机房的环境不同，19 英寸标准网络机柜的安装可以分为以下两种情况：一是在有防静电地板的机房内安装，二是在水泥地面的机房内安装。图 3-1 是 19 英寸标准网络机柜的安装流程图。

**注意：PowerHammer 机柜重约 150kg，机柜的安装需要两名专业安装人员。**

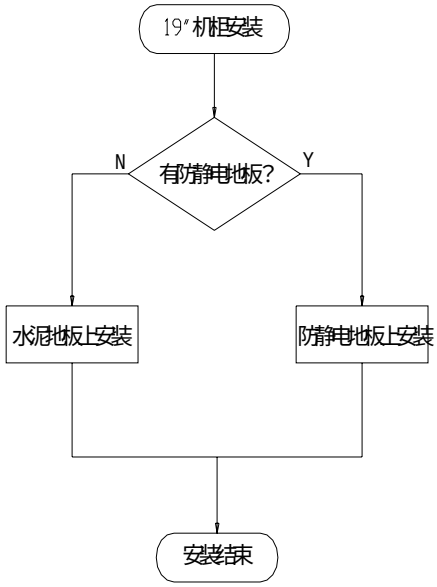



**图 3-1 19 英寸标准网络机柜安装流程图**

## 水泥地面上的安装

19 英寸标准网络机柜在水泥地面上的安装采用压板压地脚安装方式，由于地脚具有绝缘功能、压板组件中有绝缘装置，使整套设备在未连接地线之前，不与大地导通，能有效地满足绝缘要求。

**1.安装流程**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

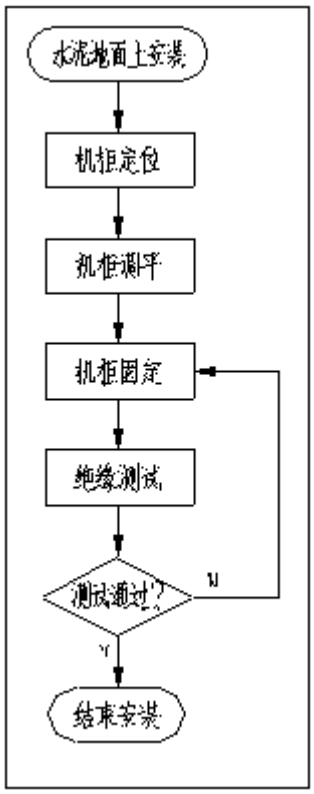



**图 3-2 19 英寸机柜水泥地面安装流程图**

### 2．机柜定位

A、划线。根据施工平面设计图给定的基准尺寸和地脚位置尺寸，确定膨胀螺栓孔的安装位置，用卷尺测量出几个划线点，用墨斗划出两条平行于基准且间距为 700mm 的直线，根据设计要求在两条直线上确定 19 英寸标准网络机柜用的安装孔位置标记及地脚定位标记。为防止出现错误，在所有孔位线划好后按安装孔位图进行重复测量，核对尺寸的准确无误。图 3-3 为单柜安装孔位布置图，图 3-4 为双机柜安装孔位图。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

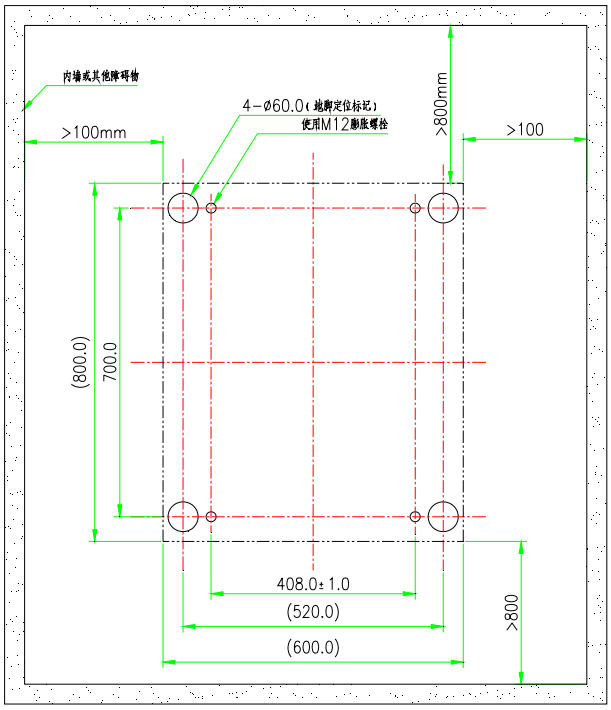



**图 3-3 单机柜安装孔位图**

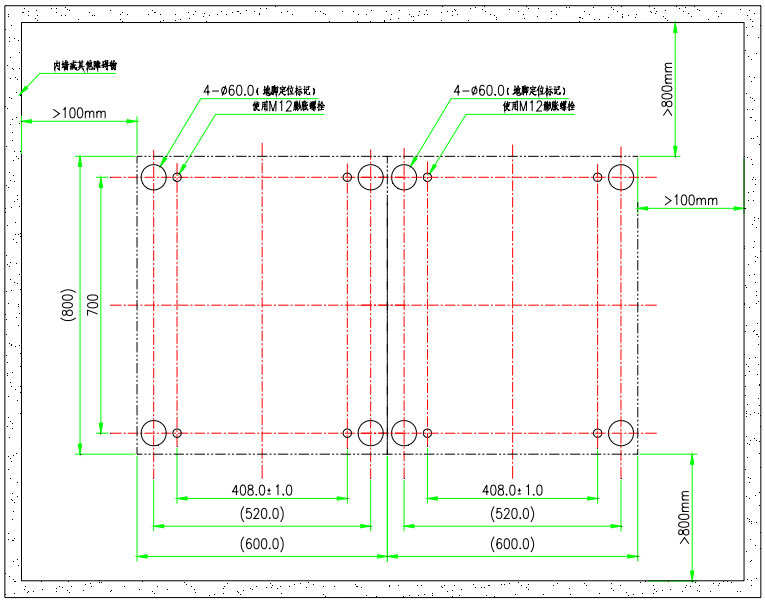



**图 3-4 双机柜安装孔位图**

B、钻孔。在地面膨胀螺栓孔标记处，用冲击钻打孔，钻头选择Φ14 或Φ16。使用冲击钻打孔时要保持钻头与地面垂直，双手紧握钻柄，把握好方向，不要摇晃，以免破坏地面、使孔倾斜。打孔深度应为膨胀螺栓的膨胀管长度加上锥头长度。各孔孔深应一致，在测量孔深时应除去孔内碎屑，量取净深度。钻孔时，使用吸尘器，吸净灰尘。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

如果地面特别坚固平滑，钻头不宜定位时，可先用样冲在孔位上凿一个凹坑，帮助钻头定位。当钻头选择Φ14 时，如果孔径小，则可以通过技术处理加大孔径。

**注意：划线和打孔是设备硬件安装的基础性工作，如果准确性不高会给以后工作带来极大不便，所以保证它们的质量是保证整个工程质量的必备条件。**

C、安装膨胀螺栓。安装前，使用吸尘器将所有孔位内部、外部的灰尘清除干净，再对孔距测量，对于误差较大的孔需重新定位、打孔。取下膨胀螺栓上的垫圈、螺母，将膨胀螺栓杆和膨胀管垂直放入孔中，用橡胶锤直接敲打膨胀螺栓，直到将膨胀螺栓的膨胀管全部敲入地面。

**3．机柜调平**

A、 机柜就位。

将机柜安放到规划好的位置，用扳手旋动地脚根部的螺母，使机柜底平面距离地面 76mm，同时对齐所有机柜。

**注意：机柜地脚须与地脚定位标记重合，同时请注意机柜的前后门位置不要搞反，在 19 英寸标准网络机柜中，前门上贴有产品标识或铭牌**

B、机柜调平。

在机柜顶部平面两个相互垂直方向放置水平尺，检查机柜的水平度。细调机柜地脚，使机柜达到水平状态，然后锁紧机柜地脚上的锁紧螺母。

**4．机柜固定**

机柜底部固定。按照图 3-5 所示顺序放回压板组件，使压板压住机柜地脚，用力矩扳手紧固压板套件螺栓至 45Nm，机柜底部固定完毕。图 3-6 为单机柜安装完成示意图。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

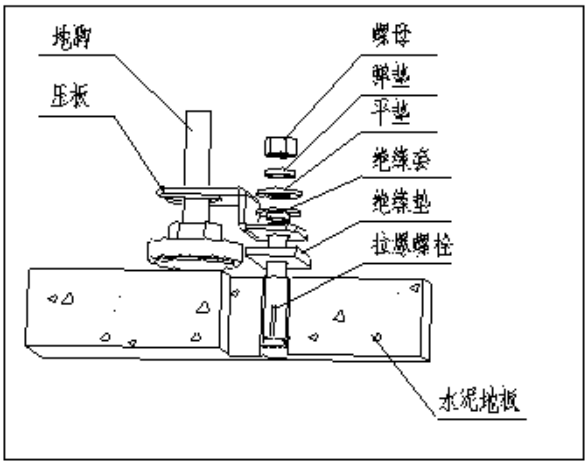



**图 3-5 压板组件安装顺序图**

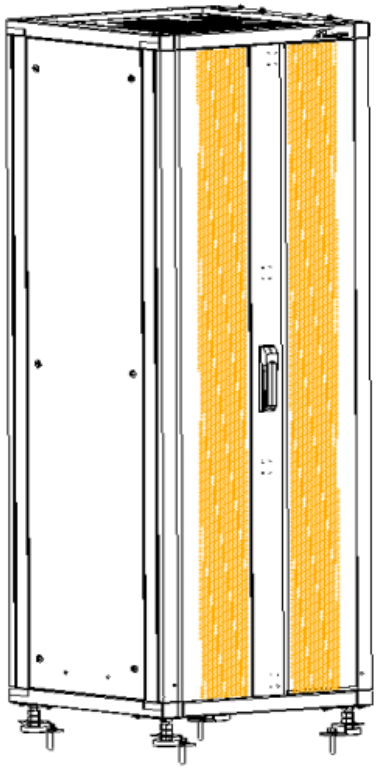


**图 3-6 单机柜安装完成图**

**注意：当需要并柜安装多个机柜时，需要继续完成以下 B、C 两个安装步骤。单机柜的安装请直接跳至步骤 d。**

C、机柜顶部固定。当两个（及两个以上）机柜并柜时，机柜间还须进行并柜连接**（注意：并柜连接时机柜的侧门不需要拆卸）**。并柜连接前并柜连接板位置如图 3-7 所示。将左边机柜的并柜连接板松开，按照图 3-8 方式安装并柜连接板。机柜安装完毕后效果如图 3-9 所示。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

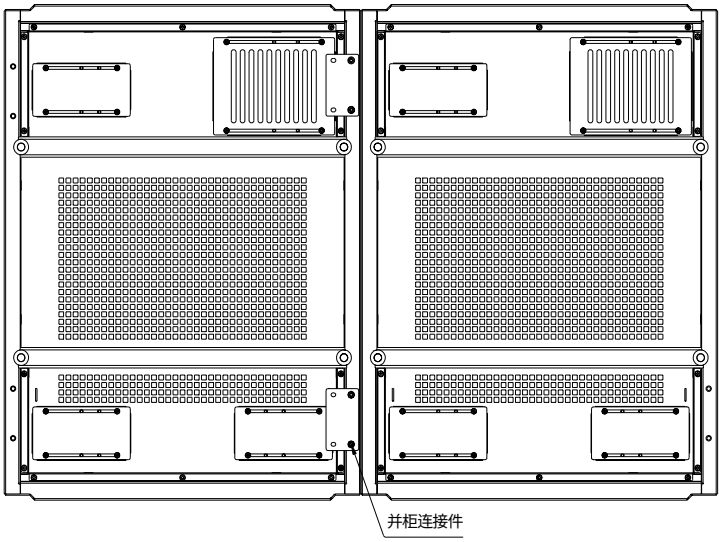



**图 3-7 并柜连接前连接板示意图**

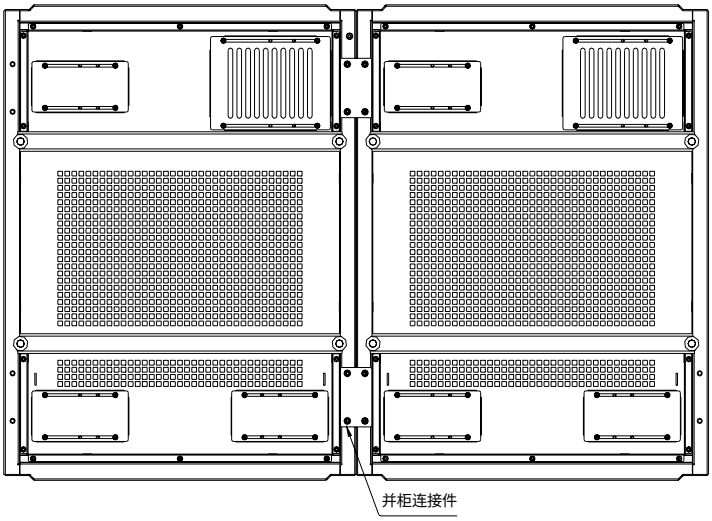



**图 3-8 并柜连接板安装示意图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

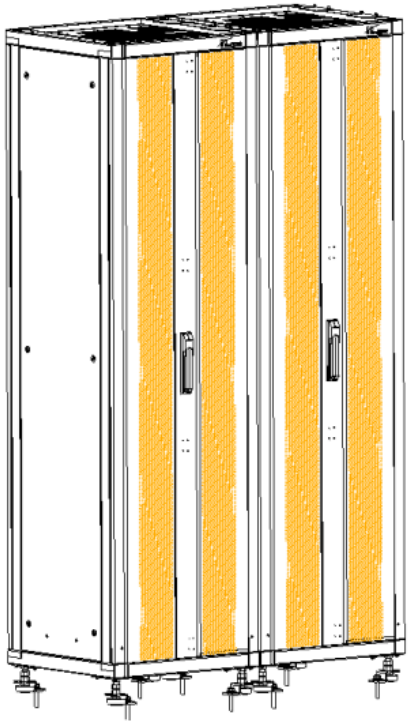


**图 3-9 并柜安装完成效果图**

C、并柜侧门的安装

机柜并柜时，无论并柜数量有多少，都只会有两个侧门分别安装在整个并柜机柜的两侧。在发货时这两个侧门都安装在用户柜主柜上。

开箱取出用户柜主柜，用标准十字螺丝刀从用户柜主柜上将两侧门拆下，并安放在安全的地方以免碰伤，拆下的螺钉要注意保存。

当所有机柜安装完毕后，才能安装侧门。两个侧门分别要求安装在整体并柜机柜的两侧。

D、绝缘测试。调万用表至电阻档，测量压板套件螺栓和机柜间阻值。电路呈现断路状态，结束安装。否则说明机柜与支架没有绝缘，此时应卸去所有压板套件，检查是否有漏装支架绝缘套或绝缘垫板的现象，或绝缘零件是否有损坏。重新安装压板套件，重复进行绝缘测试。

## 防静电地板上的安装

19 英寸标准网络机柜在防静电地板的机房内安装采用 A800 系列支架。

### 1、A800 系列支架简介

使用支架的目的是支撑机柜，便于机房铺设地板和走线，支架由钢板焊接而成，支架的安装采用托地板方式，即将防静电地板夹在机柜与支架之间，用螺栓穿过防静电地板，将机柜和支架固定在一

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

起，从而达到对机柜固定和支撑的目的。

图 3-10 为在防静电地板上单柜安装完成示意图。

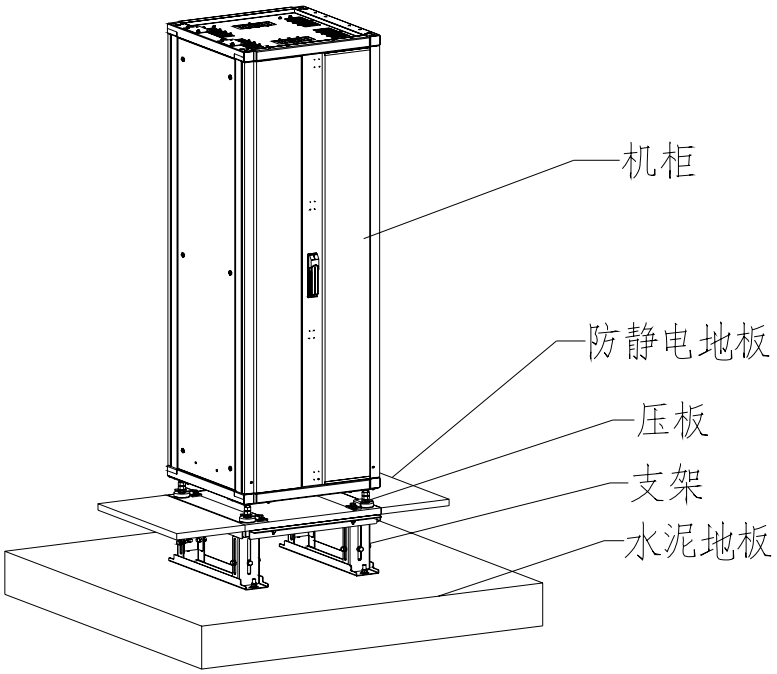



**图 3-10单柜安装完成示意图**

(1) 支架外形图

A800 系列支架外形如图 3-11 所示。

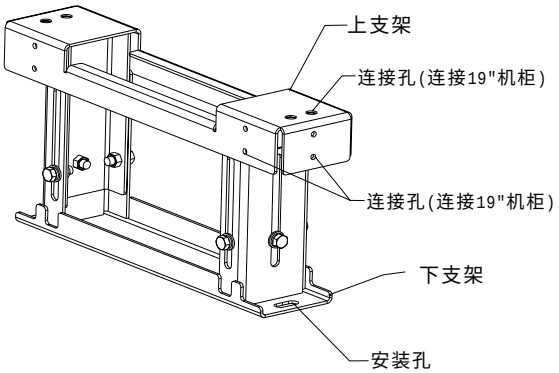



**图 3-11 A800 系列支架外形图**

(2) 支架组件

A800 系列支架有三种可调式组件，每种组件的高度调节范围下表。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

**表 3-1 支架组件类型**

| 组件 | 适用的防静电地板高度(mm) |
|---|---|
| I | 110 ～160 |
| II | 160 ～260 |
| III | 260 ～410 |

A800 安装支架组件在其调节范围内均能实现高度的无级调节，它是通过上、下支架的相对移动实现的。

**防静电地板高度指防静电地板的上平面距水泥地面的距离。**

(3) 所需支架数量

每一个 19 英寸标准网络机柜采用 2 个支架支撑。

**2、安装流程**

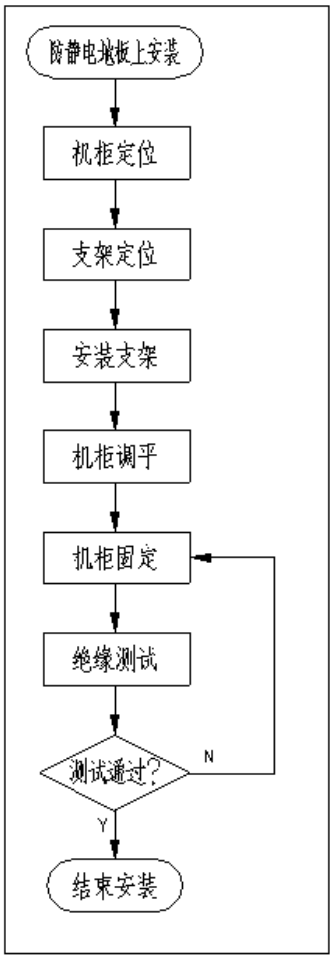



**图 3-12 防静电地板上安装 19 英寸标准网络机柜流程图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

### 3、机柜定位

A、确定机柜安装位置。根据施工平面设计图给定的基准尺寸来确定机柜的安装位置。

**确定机柜安装位置时应避免安装支架与防静电地板骨架发生干涉，尽可能保持地板骨架的完整性。若干涉不可避免，则安装时去掉干涉处地板骨架。建议机柜的中心与地板的中心重合，且前、后，左、右都要与防静电地板的中心对称线对称。如有多个机柜并排安装，第一只机柜按此方法布置。**

B、划线。根据机柜的布置将机柜划线模板（划线模板放置在机柜的包装木箱中，开箱操作时要注意查看）放置在防静电地板上。按模板图在地板上标记出所有机柜连接孔（每个机柜有 4 个连接孔）、地脚定位标记（每个机柜有 4 个）、与下线孔位置。支架定位安装孔划线于水泥地板上。

**图 3-13 机柜划线模板图**

C、防静电地板钻孔。移去划线模板，在防静电地板每个连接孔位置标记处钻出通孔，钻孔工具一般是用冲击钻，钻头选择Φ20。使用冲击钻打孔时要保持钻头与防静电地板垂直，双手紧握钻柄，把握好方向，不要摇晃，以免使孔倾斜。

**注意：划线和打孔是设备硬件安装的基础性工作，如果准确性不高会给以后工作带来极大不便，所以保证它们的质量是保证整个工程质量的必备条件。**

D、锯出线孔。用电锯按下线孔标记将防静电地板切成通孔。

### 4．支架定位

A、水泥地面上划线。将支架放在防静电地板的下方，对齐支架上的连接孔与防静电地板的孔，以支架安装孔为模板，在地面上做出膨胀螺栓孔的位置标记。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

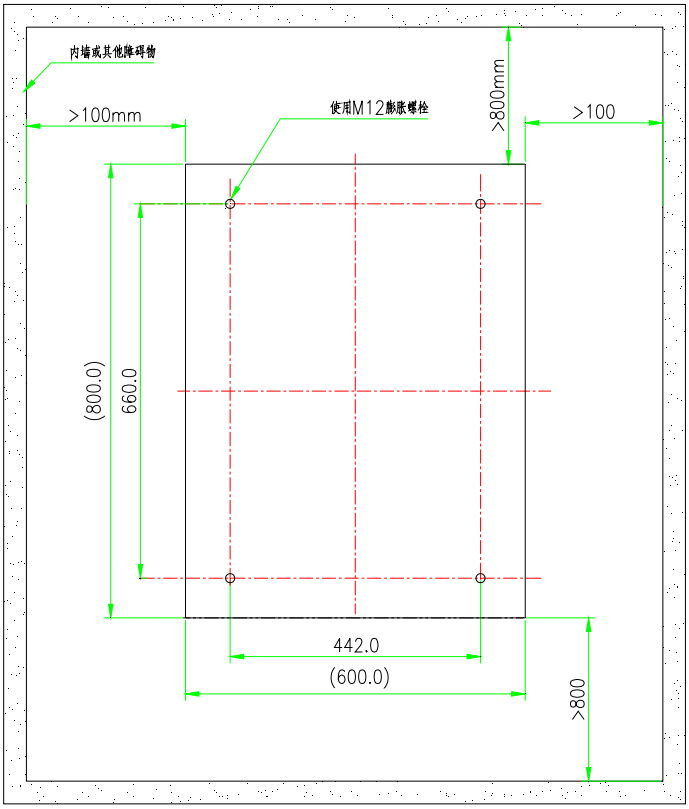



**图 3-14支架安装孔位图**

**注意：支架应严格按图 3-15 所示，使支架内侧连接孔与地板孔对齐，尽量避免支架遮挡下线孔。**

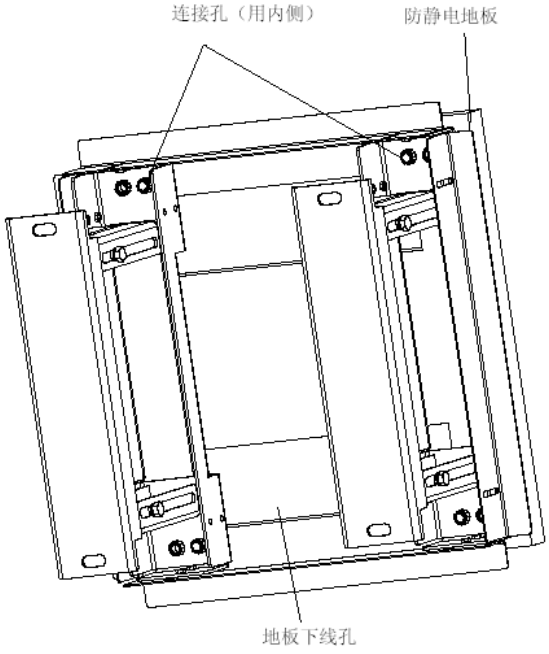



**图 3-15机架连接孔与防静电地板孔连接位置图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

B、水泥地板钻孔。支架是用膨胀螺栓 M12 固定在地面上的，打孔工具一般是用冲击钻，钻头选择Φ14 或Φ16。使用冲击钻打孔时要保持钻头与地面垂直，双手紧握钻柄，把握好方向，不要摇晃，以免破坏地面、使孔倾斜。打孔深度应为膨胀螺栓的膨胀管长度加上锥头长度。各孔孔深应一致，在测量孔深时应除去孔内灰尘，量取净深度。钻孔时，使用吸尘器，吸净灰尘。

**注意：划线和打孔是设备硬件安装的基础性工作，如果准确性不高会给以后工作带来极大不便，所以保证它们的质量是保证整个工程质量的必备条件。**

**5．安装支架**

A、安装膨胀螺栓。安装前，使用吸尘器将所有孔位内部、外部的灰尘清除干净，再对孔距测量，并放置支架看是否与孔位一一对应，对于误差较大的孔先不要安装膨胀螺栓，重新定位、打孔。取下膨胀螺栓上的垫圈、螺母，将膨胀螺栓杆和膨胀管垂直放入孔中，用橡胶锤直接敲打膨胀螺栓，直到将膨胀螺栓的膨胀管全部敲入地面。

B、调整支架。初调支架到预定高度，微拧支架高度调节螺栓至上支架不自行滑落即可，将支架重新放在安装位置，使膨胀螺栓穿过支架安装孔。

C、固定支架。对齐防静电地板上的孔与支架上的连接孔，至上向下拧入螺栓 M12×70。用橡皮锤轻击微调支架高度，让防静电地板按原位落在地板骨架上，并保证支架上平面紧贴防静电地板，然后用力矩扳手紧固压板套件螺栓至 45Nm, 紧固膨胀螺栓至 45Nm，紧固支架高度锁定螺至 45Nm，此时应遵循“ 先中间，后两侧 ”的原则。图 3-16 为紧固螺栓位置图。

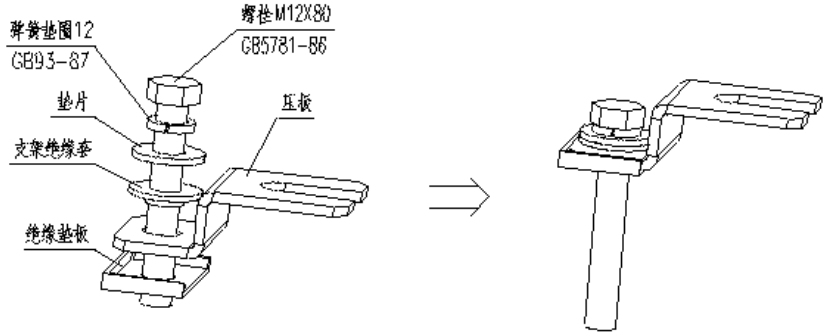



**图 3-16压板套件组装图**

**注意：这三组螺栓的紧固顺序要严格按照上述步骤进行。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

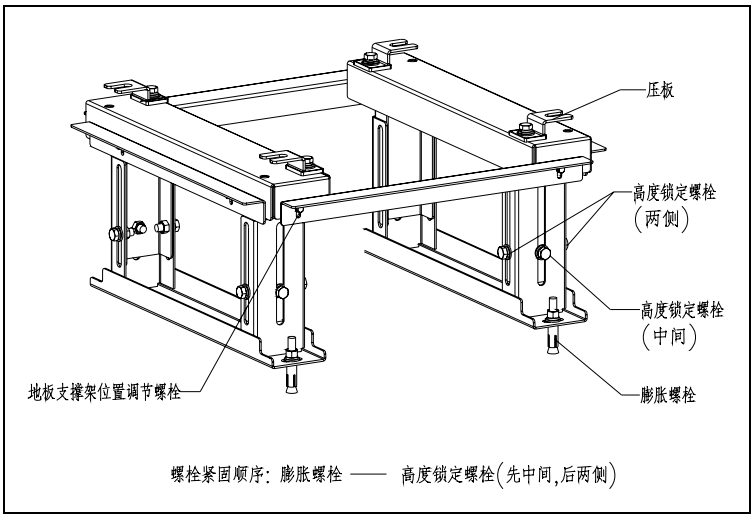



**图 3-17紧固螺栓位置图**

### 6．机柜固定

A、机柜调平。复原所有防静电地板，使地板恢复原样。松开所有压板套件上的螺栓，卸去压板套件。将机柜推到预先确定的位置（机柜地脚须与地脚定位标记重合），用扳手旋动四个地脚，使机柜底平面距离地面 76mm，同时对齐所有机柜。在机柜顶部平面两个相互垂直方向放置水平尺，检查机柜的水平度。细调机柜地脚，使机柜达到水平状态，然后锁紧机柜地脚上的锁紧螺母。

B、机柜固定。重新放回压板套件，使压板压住机柜地脚，用力矩扳手紧固压板套件螺栓至 45Nm。

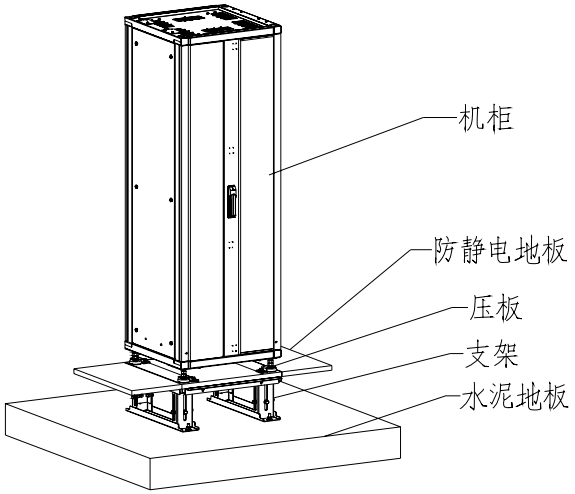



**图 3-18单机柜安装完成图**

**注意：当安装单个机柜时，请跳过步骤 C。**

C、机柜顶部固定。当两个（及两个以上）机柜并柜时，机柜间还须进行并柜连接。并柜连接前并柜连接板位置如图 3-7 所示，将右边机柜的并柜连接板松开，按照图 3-8 方式安装并柜连接板。图

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

3-19 为并柜安装完成示意图。

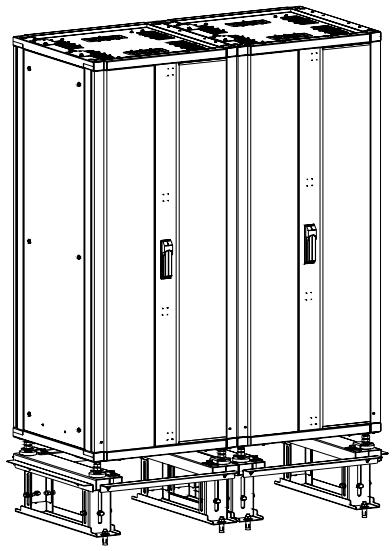


**图 3-19并柜安装完成示意图**

**7．绝缘测试**

调万用表至电阻档，测量压板套件螺栓和机柜间阻值。电路呈现断路状态，结束安装。否则说明机柜与支架没有绝缘，此时应卸去所有压板套件，检查是否有漏装支架绝缘套或绝缘垫板的现象，或绝缘零件是否有损坏。重新安装压板套件，重复进行绝缘测试。

### 3.4.4 安装一体化机箱

PowerHammer 一体化机箱位于 19 英寸标准网络机柜的内部，重约 150kg，安装时需要多名专业安装工程师。安装时请按下面步骤进行：

**注意：一体化机箱里面已经装配有电源背板、系统背板、配电盒、电源监控板、指示灯板和风扇盒，安装之前请先确认。**

**注意：设备安装过程中请戴好防静电手套。**

**步骤一：**确认配套使用的 19 英寸标准网络机柜的机箱安装位置已经装配好滑道板。如果没有安装或安装位置不正确，请先进行滑道的安装或调整。

**步骤二：**确认机柜内前侧的方孔条上相应位置已经安装有浮动螺母。如果没有请先进行浮动螺母的安装。

**步骤三：**确认 PowerHammer 一体化机箱内没有假拉手条和业务模块。假拉手条的插拔请参考本文 4.2 节的相关内容。如果插有业务模块请先拔出并放置在安全的地方，业务模块的插拔请参考本文 4.1 节相关内容。

**步骤四：**确认机箱上没有与外部设备相连的导线或电缆，如果有请先拆离。

**步骤五：**水平抬起机箱，使机箱后部面对机柜正面，机箱底部抬至机柜正面滑道板位置高度后水平

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

推入滑道。

**注意：推入过程中如果出现阻力变大，不能正常推入时，应停下检查是否有其他障碍物存在，过大的力量施加于机箱会导致机箱变形甚至损坏。**

**步骤六：**平稳地将机箱推入机柜直至机箱的挂耳与机柜的方孔条完全接触。
**步骤七：**用螺丝刀安装机箱的定位螺丝，PowerHammer 机箱共有 8 个定位螺孔，请务必装配齐全。
**步骤八：**PowerHammer 机箱保护地线的安装请参考本文 3.4.6 节“ 安装机柜内部电缆 ”。

### 3.4.5 安装机柜假面板

完成上述安装过程之后，请在机柜前面的空隙处安装假面板。PowerHammer 提供了 1U/2U/4U/6U 四种类型的假面板。假面板的安装位置及类型根据现场的实际情况确定。

### 3.4.6 安装机柜内部线缆

由于 PowerHammer 机箱的内部线缆出厂之前已经安装了，用户需要安装的机柜内部线缆主要是指内部电源线。内部电源线的安装有直流供电配置和交流供电配置两种情况。

**直流供电配置下的内部电源线的安装**

**注意：安装内部电源线需要在系统电源关闭的状态下进行，严禁带电操作。**

系统使用－48V 直流供电时，需要配置直流分配单元。直流分配单元提供电缆连接的端子和空气开关的功能。使用直流配电单元时，电缆连接关系如图 3-20 所示：

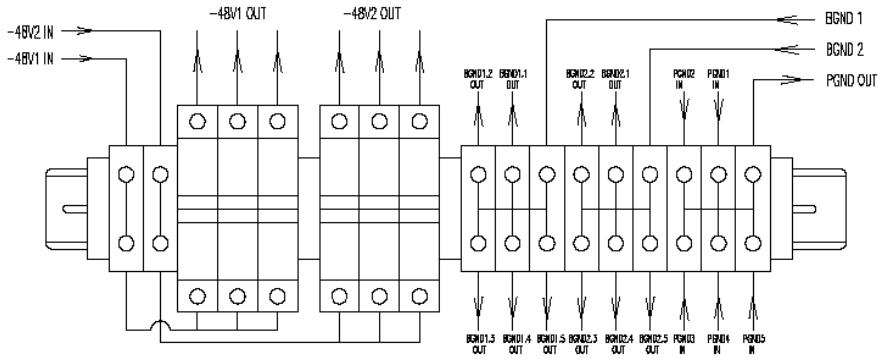



**图 3-20 直流配电单元连接关系图**

如上图所示，直流分配单元提供 2 套完全相同的直流分配结构，设备能够同时接入两路-48VDC 外部电源。图中从左到右依次为：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

第一组-48V 外部电源输入端子
第二组-48V 外部电源输入端子
第一组-48V 内部电源空气开关（共 3 联）
第二组-48V 内部电源空气开关（共 3 联）
第一组-48V 内部电源地线端子（共 2 联）
第一组-48V 外部电源地线端子
第二组-48V 内部电源地线端子（共 2 联）
第二组-48V 外部电源地线端子
内部保护地线 PGND 端子（共 2 联）
外部保护地线 PGND 端子

根据用户实际情况，可以选择一路电源供电或两路电源同时供电。下面以一路电源供电的例子描述电缆安装过程：

步骤一：把直流分配单元上所有空气开关置于 OFF 位置（开关扳手向下）；

步骤二：安装 PowerHammer 一体化机箱配电电缆

1. PowerHammer 两个配电盒上的空气开关拨到 OFF 位置；
2. 选择标识有-48VDC INPUT 标志的配电盒，掀起配电盒上的透明防护盖板，用扳手拧下配电盒接线端子上的螺丝，把拧下来的螺丝保管好；
3. 取出随机配件中的电源线；
4. 根据配电盒上的标识，将蓝色电源线的 OT 端子套上配电盒-48V 接线端子，装上拧下来的螺丝，用扳手拧紧；
5. 将黑色线缆的 OT 端子套上配电盒 BGND 接线端子，装上拧下来的螺丝，用扳手拧紧；
6. 将电源线向下理顺，合上透明防护盖板；
7. 用扎线把两根电源线分别固定到各自的线扣上；
8. 根据现场的需要，将蓝黑两根电缆的另一端截取合适的长度，并压接冷压端子；
9. 把蓝色电源线上的冷压端子安装在第一组-48V 内部电源空气开关上（共 3 联，上面的 3 个端子可接线，任选一联）；
10. 把黑色电源地线上的冷压端子安装在第一组-48V 内部电源地线端子上（共 2 联，上下共 4 个端子，任选一个端子）；

**冷压端子的安装方法：**

1）用螺丝刀松开插座端子上的螺钉；
2）把电缆的冷压端子插入插座的插孔中；
3）用螺丝刀紧固插座端子上的螺钉。

步骤三：安装 PowerHammer 一体化机箱保护地线

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

1．把黄绿保护地线 OT 端子一端安装在一体化机箱后部的接地螺杆上；
2．把黄绿保护地线冷压端子另一端安装在直流分配单元的内部保护地线 PGND 端子（共 2 联，上下共 4 个端子，可任选一个端子进行连接）。

步骤四：用扎带将机柜内部的电源线绑扎好。

步骤五：安装机柜输入电源线
1．把保护地线连接到系统保护地线 PGND OUT 端子；
2．把蓝色的-48V 电源线连接到第一组-48V 外部电源输入端子-48V1 IN；
3．把黑色的地线接到第一组-48V 外部电源地线端子 BGND1；
4．用扎带把线缆扎好。

**注意：在机柜外布线时，禁止保护地线和其他线缆平行布置，在机柜内部尽量不要和其他线缆一起走线且从同一个出线口出线。过长的保护地线要剪去，禁止把过长的保护地线绕在机柜里。**

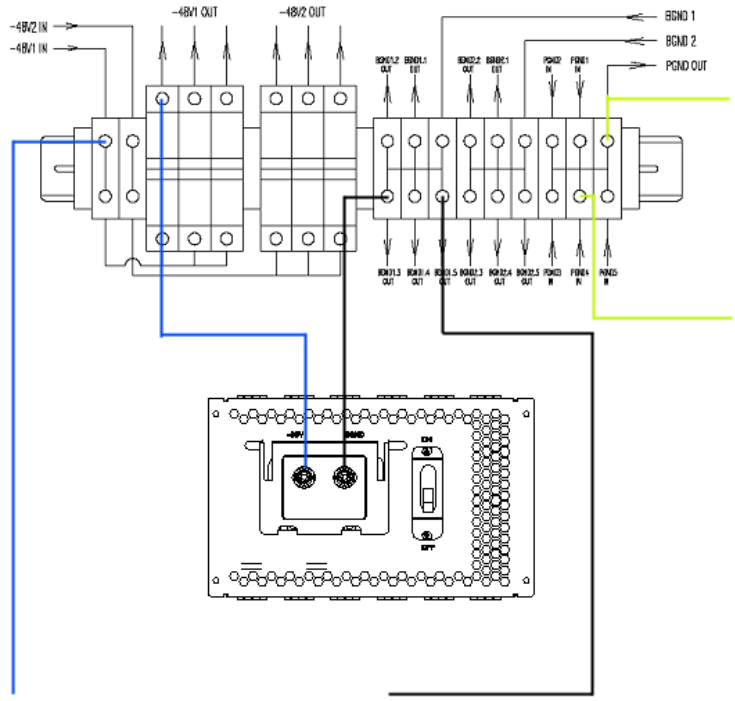



**图 3-21 直流供电内部电源线安装连接示意图**

**交流供电配置下的内部电源线的安装**

系统使用交流供电时，需要配置 220V 交流分配单元。如图 3-22 所示，220V 交流分配单元由万能插座和国标插座组成。图中从左到右依次为：5 个带过流保护器的万能插座（1P+N+G）、一个不带过流保护器的万能插座和 1 个无过流保护的国标插座（1P+N+G）。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

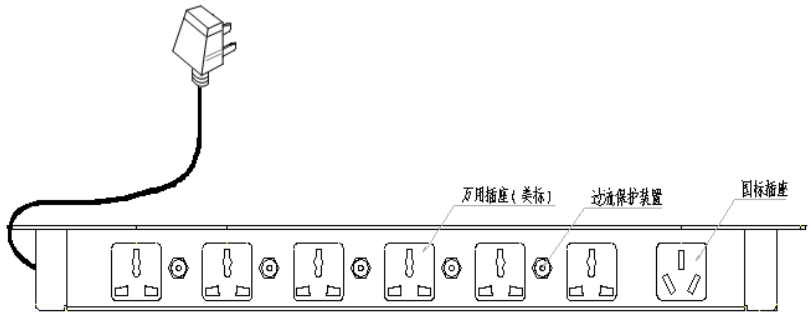



**图 3-22 220VAC 电源分配单元**

**注意：单路插座过流保护电流 5A，并注意插座与保护器件的对应关系；该交流电源分配单元仅供机柜内部配置设备使用，严禁向外部其它设备供电。**

在交流配电方式下，电源线的安装方法和步骤如下：

1.将 PowerHammer 交流配电盒上的空气开关拨到 OFF 状态。

2.左手抬起配电盒上的压线夹，右手将电源线的孔式插头从压线夹的下端穿过插到交流配电盒的电源插座上。

3.放下压线夹使其牢牢地卡住电源线。

4.把电源线的另一端插到 220VAC 电源分配单元的无过流保护插座上。

5.用扎带将机柜内部和机柜外部的电源线绑扎好。

安装示意图如下：

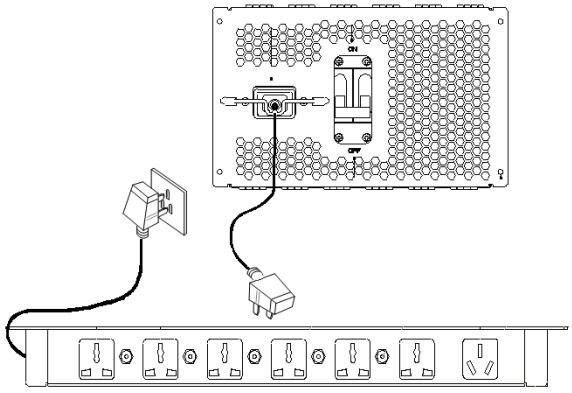


**图 3-23 220V 交流电源的连接**

### 3.4.7 安装机柜地线

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

根据机柜的种类不同，机柜地线的连接模式分为直流机柜地线的连接与交流机柜地线的连接两种类型。直流机柜地线的连接是依靠-48V DC 电源分配单元实现的，而交流机柜地线的连接是依靠接地铜排实现的。

**直流配电机柜接地**

1、-48V BGND 线的连接

直流配电机柜的接地是依靠其内部的-48VDC 电源分配单元来实现的。如图 3-21 所示，本机柜支持两路独立的-48V 电源输入，当采用任一路输入时，如采用-48V1 作为总输入时，则可以在机柜内部又分成三路独立的-48V1 电源输出到工作设备上。同时，局方的-48V 回流 BGND1 需接到最左端 3 位固定式桥接件的接口上，然后，分成五路（BGND1.1 ～ BGND1.5）接到工作设备的-48V 回流接线柱上。（注：当设备的-48V 回流需求多于五路时，可在此 3 位固定式桥接件的每个接口上输出多路回流线路）

当两路独立的-48V 电源输入同时使用时，应注意使设备的-48V 电源输入与-48V 回流 BGND 的路径相对应，既当使用-48V1 作为输入时，应使用 BGND1 作为回流路径。

2、PGND 线的连接

机柜内各设备的保护地 PGND 分别通过地线连接到 如图 3-21 所示的 PGND 接线端子上（PGND1～PGND5），然后将所有设备的保护地通过 PGND OUT 接到局方的保护地。（注：当设备的保护地多余五个时，可在此 3 位固定式桥接件的每个接口上输入多路保护地线路）

**交流配电机柜接地**

交流配电机柜内各设备的保护地线连接是依靠接地铜排来实现的，如图 3-24 所示，设备的保护地线 PGND 分别接到铜排的接线端子（PGND1～PGND7）上，然后，再通过保护地线由 PGND OUT 端子连接到局方的保护地上。

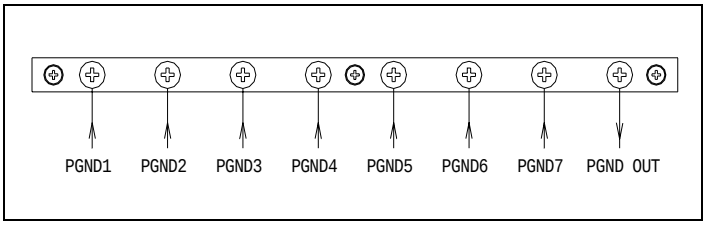



**图 3-24 交流配电机柜 PGND 接线方式**

### 3.4.8 安装 AC/DC 电源模块

采用交流配电方式的 PowerHammer 设备必须配置相应数量的 AC/DC 电源模块。PowerHammer P640/P320 的 AC/DC 电源模块槽位位于机箱的上部，见本文 2.2.1 节“ PowerHammer P640/P320 一

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

体化机箱”，而 PowerHammer P160 的 AC/DC 电源模块槽位位于机箱的下部，见本文 2.2.2 节“PowerHammer P160 一体化机箱”。安装 AC/DC 电源模块 PH-PWR800 请按下述步骤进行：

1. 戴好防静电手镯，将防静电手镯的插头正确地插入 PowerHammer 机箱前方的 ESD 插孔。
2. 将需要安装的 PH-PWR800 从包装盒里取出来。
3. 左手托住模块底部，右手抓住模块把手将模块水平对准 PowerHammer 机箱上的 AC/DC 电源模块插槽缓慢推入 1/3 深度。
4. 放开左手，用右手把 PH- PWR800 完全推入插槽。
5. 用螺丝刀紧固 PH- PWR800 模块面板左下方的紧固螺丝。
6. 重复步骤二到五，把余下的 PH- PWR800 模块安装完毕。

**PowerHammer P640 需要安装 4 个 PH- PWR800 模块，PowerHammer P320 只需安装 3 个 PH- PWR800 模块，PowerHammer P160 只需安装 2 个 PH- PWR800 模块。**

### 3.4.9 安装业务模块

在安装完设备的其他部件之后便可以开始安装各业务模块，PowerHammer P640/P320 系统中有三种主要的业务模块：主控模块（PH-CPC）、交换模块和各类线路接口模块。而 PowerHammer P160 只有两种业务模块：交换处理模块和各类线路接口模块。其中，交换模块有 PH-SFC 或 PH-SFC-S3，不同交换模块在系统槽位上完全兼容，可以自由混插。线路接口模块包含 PH-1XG-LAN、PH-1XG-WAN、PH-16G、PH-08G、PH-8P1、PH-8P2、PH-2P4、PH-4P4、PH-1P8 等多种线路模块，这些不同的线路接口模块在系统槽位上完全兼容，可以自由混插。

各类模块在 PowerHammer P640 机箱中的槽位分布如图 3-18 所示。在 PowerHammer P640 的机箱插槽中，业务模块分上下两层，上下每层各 11 个槽位，总计有 22 个槽位。按先上后下、从左至右的次序依次为：1-4 槽为各类线路接口模块槽位；5-6 槽为交换模块槽位；7-10 槽为各类线路接口模块槽位；11 槽为主控模块槽位；12-15 槽为各类线路接口模块槽位；16-17 槽为交换模块槽位；18-21 槽为各类线路接口模块槽位；22 槽为主控模块槽位。

**图 3-25 PowerHammer P640 业务模块槽位分布图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**注意：安装业务模块时要仔细确认模块所插槽位是否正确，错误的安装将会导致模块的损坏。PowerHammer P640 仅配置 2 个交换模块时，2 个必须分别插在上、下层。主控模块可以任意安装在 11 槽或 22 槽。**

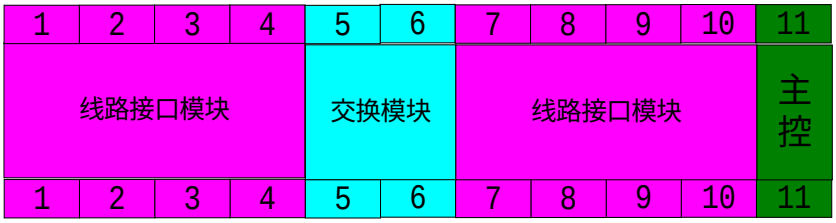



**图 3-26 PowerHammer P320 业务模块槽位分布图**

各类模块在 PowerHammer P320 机箱中的槽位分布如图 3-19 所示。在 PowerHammer P320 的机箱插槽中，从左至右共 11 个槽位，依次为：1-4 槽为各类线路接口模块槽位；5-6 槽为交换模块槽位；7-9 槽为各类线路接口模块槽位；10 槽为混插模块，它可以作为各类线路接口模块槽位，也可以作为主控模块槽位；11 槽为主控模块槽位。

**注意：安装业务功能模块时要仔细确认模块所插槽位是否正确，错误的安装将会导致模块的损坏。交换模块可以任意安装在 5 槽或 6 槽。如果配置 2 个主控模块，其中一个必须安装在第 11 槽位。**

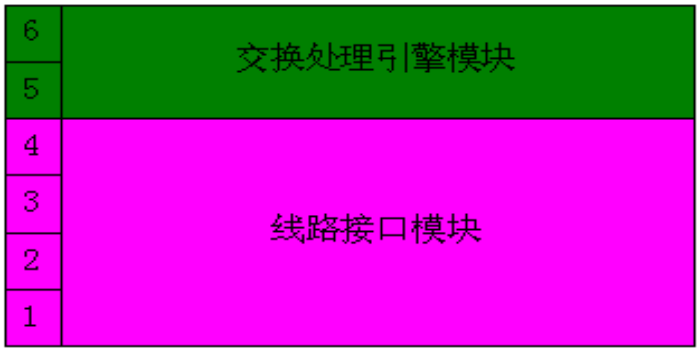



**图 3-27 PowerHammer P160 业务模块槽位分布图**

各类模块在 PowerHammer P160 机箱中的槽位分布如图 3-27 所示。在 PowerHammer P160 的机箱插槽中，从下到上共有 6 个槽位，依次为：1-4 槽为各类线路接口模块槽位；5-6 槽为交换处理模块槽位。

PowerHammer 各种业务模块的安装方法都是一样的，请按以下步骤进行安装：

1. 确认机箱背板没有馈入-48VDC 电源。
2. 戴好防静电手镯，将防静电手镯的插头正确地插入 PowerHammer P640/P320 机箱前面板右下

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

方的 ESD 插孔。

3. 打开模块包装盒，把业务模块从防静电袋中取出。

4. 确认模块拉手条两端的扳手处于松开状态，如果处于锁紧状态请先松开扳手。

5. 用一只手抓住模块拉手条，另一只手托住模块下沿，垂直插入正确的插槽。

6. 双手平稳用力于拉手条上下端，将模块平稳推入插槽，直到模块拉手条接触到机箱的前面板。

7. 双手分别抓住拉手条的上下端把手，朝相向的方向用力转动扳手直至扳手进入锁紧位置。

8. 用螺丝刀紧固业务功能模块拉手条两端的固定螺丝。

9. 重复上述步骤三至步骤八，直至所有业务模块安装完成。

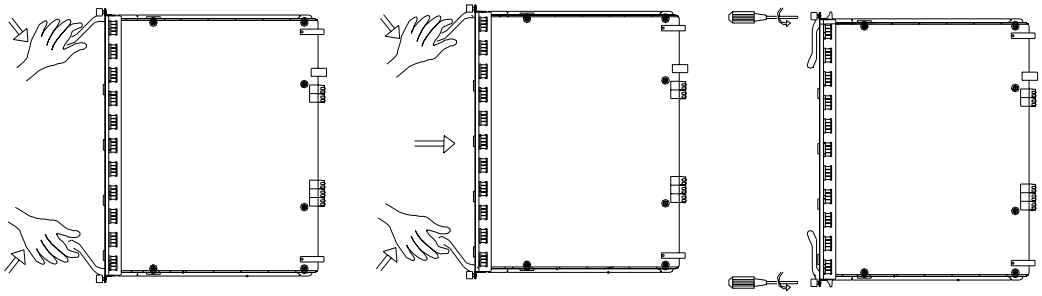


**图 3-28 PowerHammer P640/P320 业务模块操作方式图解（竖插式）**

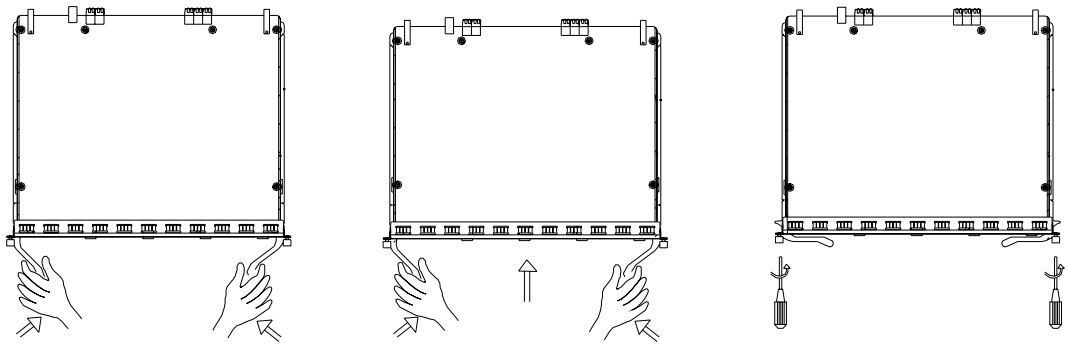


**图 3-29 PowerHammer P160 业务模块操作方式图解（横插式）**

### 3.4.10 安装假拉手条

在完全装入所有的业务模块后，检查机箱中是否还有空槽位，如果剩有空槽位则在所有空槽位上安装假拉手条。安装假拉手条的步骤如下：

1. 确认假拉手条两端的扳手处于松开状态，如果处于锁紧状态请先松开扳手。

2. 用一只手抓住假拉手条，另一只手托住假拉手条下沿，垂直插入正确的插槽。

3. 双手平稳用力于拉手条上下端，将假拉手条平稳推入插槽，直到假拉手条接触到机箱的前面

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

板。

4. 双手分别抓住拉手条的上下端把手，朝相向的方向用力转动扳手直至扳手进入锁紧位置。
5. 用螺丝刀紧固假拉手条两端的固定螺丝。
6. 重复上述步骤一至步骤五，直至所有假拉手条安装完成。

### 3.4.11 安装前面板

在以上所有的项目安装完成之后，PowerHammer 机箱还有前面板需要安装。前面板有上、下两个塑胶面板。安装方法如下：

1. 从随机配件里取出相应的塑胶面板。
2. 小心拆开下塑胶面板的包装。
3. 双手抓住塑胶面板的左右两侧，拇指托住面板外面，其余手指分别扣在两个按钮上，使塑胶面板的外面朝安装人员。
4. 拿着塑胶面板对准安装的位置，PowerHammer P640/P320 机箱前面进风区。
5. 手指同时用力往里压住两个按钮，双手用力往前推使塑胶面板紧贴机箱。
6. 松开压在左右两个按钮上的手指使两个按钮能弹出来。
7. 双手抓着塑胶面板的左右两侧，轻轻往外拔，检查塑胶面板是否安装牢靠。
8. 如果不牢靠，重复步骤四到步骤七直至安装结束。
9. 重复上述步骤把另一块塑胶面板装上机箱。

### 3.4.12 安装走线槽

上述所有的项目安装完成之后，最后才安装 PowerHammer 设备的走线槽。走线槽的安装要根据现场的实际情况确定。根据现场的走线安排确定走线单元的安装方向。走线槽的安装步骤如下：

1. 确定走线方向。
2. 确定走线单元的安装方向。
3. 从随机配件中取出走线单元，根据已经确定的安装方向逐个把走线单元装到走线槽的位置上。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 第4章 卸载和更换模块

本章介绍如何卸载和更换 PowerHammer 设备上的模块，主要包含以下几个方面的内容：

- 卸载/更换业务模块
- 增加业务模块
- 卸载/更换风扇盒
- 卸载/更换AC/DC电源模块PH-PWR800
- 卸载/更换配电盒
- 安装、拆卸或者更换SFP模块
- 卸载后盖板

## 4.1 卸载/更换业务模块

由于系统硬件升级或其它需要，用户需要对 PowerHammer 设备的业务模块进行卸载、更换。可卸载和更换的模块包括主控模块、交换模块和各种线路接口模块。为了确保设备的安全和系统的正常工作，卸载或更换模块时请按下述步骤进行操作：

1. 戴好防静电手镯，并将防静电手镯的插头插入 PowerHammer 机箱前面板的右下方的 ESD 插座。

2. 关闭 PowerHammer 机箱电源（如果是卸载或更换线路接口模块也可以不断电）。

**注意：虽然 PowerHammer 设备的业务模块支持热拔插，但为了延长模块使用寿命，请尽量减少业务模块的热拔插次数。**

3. 确定需要卸载的业务模块。

4. 若卸载业务模块，请注意先拔下模块拉手条上的以太网电缆、串口电缆或者光纤接头并放置在安全的地方。

**注意：操作带有光口的线路接口模块时，请不要直视光模块的 TX 端口和光纤线缆末端，以免激光烧伤眼睛。**

5. 用螺丝刀松开拉手条两端的紧固螺丝。

6. 双手抓住拉手条两端的扳手，朝相反的方向用力，模块会自动脱出机箱少许。

7. 双手抓住扳手将模块垂直拉出大约 10cm。

8. 右手抓住模块拉手条的中上部，左手托住模块下边缘将模块从机箱中完全拉出并放置在安全的地方。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

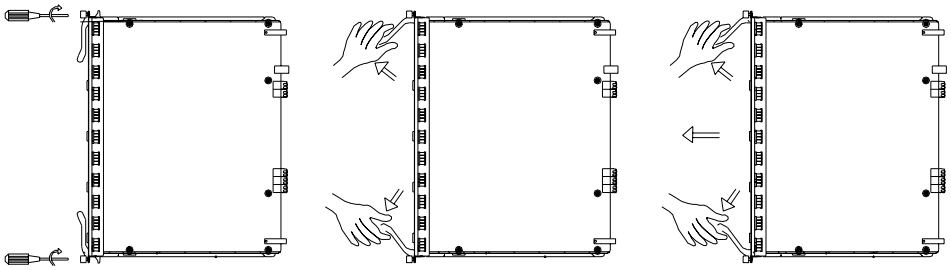


**图 4-1 卸载业务模块操作图解（P640/P320）**

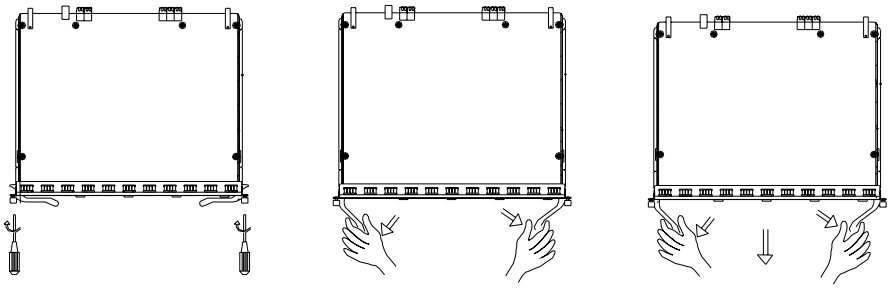


**图 4-2 卸载业务模块操作图解（P160）**

9. 如果需要重新装入包装盒，请首先将业务模块装入防静电袋，再装入外包装盒。

10. 重复上述步骤三至步骤八，直至需要卸载的业务模块全部卸载完毕。

11. 此时如果需要安装新模块，请参考本文 3.4.8 “ 安装业务模块 ” 的内容。

12. 完成模块的卸载和更换后，在机箱上存在的所有空槽位的位置安装假拉手条。

**注意：假拉手条可以使 PowerHammer 机箱的风道保持完整，保证系统的可靠散热，不可以疏忽。**

## 4.2 增加业务模块

由于系统升级扩容或其它的需要，用户可能需要在现有的 PowerHammer 配置上增加一些业务模块。可能新增的模块包括主控模块、交换模块和线路接口模块。由于没有使用的插槽都安装有假拉手条，所以安装新模块之前必须先卸载假拉手条。为了确保 PowerHammer 设备的安全和系统的正常工作，增加模块时请按下述步骤进行操作：

1. 戴好防静电手镯，并将防静电手镯的插头插入 PowerHammer 机箱前面板右下方的 ESD 插座。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2. 选择确定要卸载的假拉手条所在的槽位，用螺丝刀松开拉手条两端的紧固螺丝。

3. 双手抓住拉手条两端的扳手，朝相反的方向用力，假拉手条会自动脱出机箱少许。

4. 双手抓住扳手将假拉手条垂直拉出大约 10cm。

5. 右手抓住假拉手条的中上部，左手托住假拉手条下边缘将假拉手条从机箱中完全拉出并放置在安全的地方。

6. 安装业务模块，参考本文 3.4.8 “ 安装业务模块 ” 步骤三到步骤八的描述。

7. 重复上述步骤二至步骤六，直至新增的模块安装完毕。

## 4.3 卸载/更换风扇盒

由于 PowerHammer P640/P320 和 PowerHammer P160 的风扇盒的差异比较大，它们的安装、卸载方法不同，下面分别进行说明。

### 4.3.1 卸载/更换 P640/P320 风扇盒

PowerHammer P640/P320 设备的风扇盒位于一体化机箱的中上部，见本文 2.2 节 “ 一体化机箱 ”。当要更换或清洁风扇时，用户需要卸载风扇盒并重新安装。风扇盒内包含 3 个离心风扇，重约 3kg，卸载和更换时请双手操作。

**注意 :系统不能在没有风扇的时候长时间工作。请卸载风扇盒后尽快把卸载下来的风扇盒安装回去，或者更换新的风扇盒。新风扇盒必须提前准备并放置在安装现场安全的地方。**

**注意：如果需要对风扇盒进行长时间的检修维护，同时又没有可更换的风扇盒，在卸载风扇盒之前请先关闭系统输入电源。**

**PowerHammer P640/P320 风扇盒的安装流程：**

1. 戴好防静电手镯，并将防静电手镯的插头插入 PowerHammer P640/P320 机箱前面的 ESD 插座。
2. 取出准备好的风扇盒。
3. 右手抓住风扇盒的翻转拉手，左手协助托住风扇盒底部，将风扇盒水平对准机箱的相应插槽缓慢推入机箱插槽 2/3 深度左右。
4. 移开左手，用双手分别在风扇盒面板的左右侧用力，将风扇盒完全推入机箱。
5. 用螺丝刀固定风扇盒两端的固定螺丝并将面板上的把手贴着前面板。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**注意：如果在推入风扇盒的过程中出现阻力突然增大导致推入困难时，请不要继续强行推入，此时应检查风扇盒推入角度是否垂直，若没有发现其他问题还应拉出风扇盒，检查接插件是否碰弯变形等。**

**注意：风扇盒在安装时要注意方向性，保证风扇盒正面朝内（朝向操作人员的右手边）地插入机箱。风扇盒的正/反面示意图如下：**

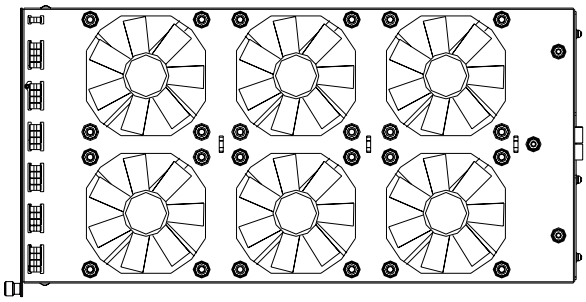


**图 4-3 P640 风扇盒正面示意图**

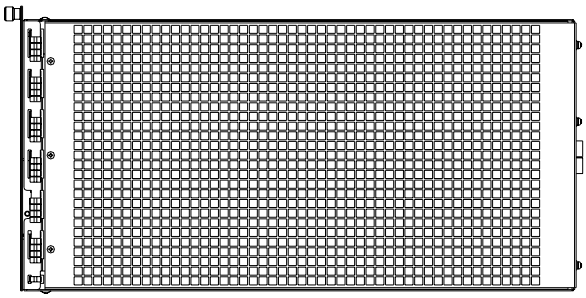


**图 4-4 P640 风扇盒的反面示意图**

**PowerHammer P640/P320 风扇盒的卸载/更换流程：**

1. 请确认已经准备好新风扇盒（如果需要对风扇盒进行长时间检修或维护，5 分钟以上）。
2. 戴好防静电手镯，并将防静电手镯的插头插入 PowerHammer P640/P320 机箱前面的 ESD 插座。
3. 用螺丝刀松开风扇盒左右两端的紧固螺丝。
4. 用右手抓住风扇盒前面板中间的翻转拉手，将风扇盒拉出机箱 10cm，使风扇盒脱离机箱内部的插座。
5. 停留 1 分钟，等待风扇完全停转。
6. 右手抓住风扇盒的翻转拉手，左手协助托住风扇盒底部，将风扇盒从机箱内完全拉出，并将卸载的风扇盒放置于安全的地方。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

7. 按照安装流程将新风扇盒（或者是短时间内维护好的原来的风扇盒）装回机箱上。

**注意，高速运转的风扇有可能对操作者的身体造成伤害，请务必等待风扇完全停转后再继续后续的操作步骤。从风扇盒脱离供电插座到完全停转需要 1 分钟时间。**

### 4.3.2 卸载/更换 P160 风扇盒

PowerHammer P160 设备的风扇盒位于一体化机箱的左侧，见本文 2.2.2 节“ PowerHammer P160 一体化机箱 ”。当要更换或清洁风扇时，用户需要卸载风扇盒并重新安装。

**P160 风扇盒的安装步骤：**

1． 戴好防静电手镯，并将防静电手镯的插头插入 PowerHammer P160 机箱前面的 ESD 插座
2． 取出准备好的风扇盒

3． 右手抓住风扇盒的前面板部分，左手协助托住风扇盒底部，将风扇盒对准机箱的左侧插槽缓慢推入机箱插槽 1/4 深度左右

**注意：安装时，风扇盒带松不脱螺丝的那一端朝下。**

4． 移开左手，用双手分别在风扇盒面板的上下端用力，将风扇盒完全推入机箱

5． 用十字螺丝刀拧紧风扇盒下方的松不脱螺丝

**P160 风扇盒的卸载/更换步骤：**

1． 请确认已经准备好新风扇盒（如果需要对风扇盒进行长时间检修或维护，5 分钟以上）

2． 戴好防静电手镯，并将防静电手镯的插头插入 PowerHammer P160 机箱前面的 ESD 插座

3． 用十字螺丝刀松开风扇盒前面板下端的松不脱螺丝

4． 用右手抓住风扇盒前面板中间的翻转拉手，将风扇盒拉出机箱大约 10cm，使风扇盒脱离机箱内部的插座

5． 用右手拇指放在拉手按钮的上部，沿垂直方向向里按，打开风扇盒拉手

6． 用右手拇指和食指夹住拉手，沿垂直方向向外拉出机箱 10cm 左右，使风扇盒脱离机箱内部的插座

7． 停留 1 分钟，等待风扇完全停转

8． 右手抓住风扇盒的中上部，左手协助托住风扇盒底部，将风扇盒从机箱内完全拉出，并将卸载的风扇盒放置于安全的地方。

9． 按照安装流程将新风扇盒（或者是短时间内维护好的原来的风扇盒）装回机箱上

**注意，高速运转的风扇有可能对操作者的身体造成伤害，请务必等待风扇完全停转后再继续后续**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**的操作步骤。从风扇盒脱离供电插座到完全停转需要 1 分钟时间。**

## 4.4 卸载/更换 AC/DC 电源模块 PH-PWR800

在 PowerHammer 设备维护、检修等场合，用户可能需要卸载或更换 PH-PWR800 模块。PowerHammer 设备的 AC/DC 电源模块 PH- PWR800 可以进行热插拔。卸载或更换 PH- PWR800 请按照下面的步骤进行：

1. 戴好防静电手镯，并将插头插入 PowerHammer 一体化机箱的 ESD 插座。
2. 用螺丝刀松开要卸载的 PH- PWR800 模块前面板左下方的紧固螺丝。
3. 右手抓住 PH- PWR800 模块前面板上的把手，将其从插槽中抽出三分之一，用左手协助扶好 PH- PWR800，将其完全拉出并放置在安全的地方。
4. 卸载后如果需要安装新的 PH- PWR800 模块，请按照本文 3.4.7 节中“ 安装 AC/DC 电源模块 ”中的相关内容进行安装。

**注意：如果是整个系统卸装或准备设备掉电，务必先关闭配电盒的空气开关，然后关闭电源系统的 220V/110AC 电源输入，最后才是进行模块卸载。**

## 4.5 卸载/更换配电盒

由于维护等方面的需要，用户有可能需要卸载/更换 PowerHammer 的配电盒。由于配电盒支持热插拔，卸载/更换配电盒时系统不用掉电，不会影响设备的正常工作。由于配电盒位于 PowerHammer 机箱的后部，所以卸载配电盒之前要先打开 19 英寸机柜的后门。卸载/更换配电盒的流程如下：

1. 确认机柜的后门已经打开。
2. 佩戴好防静电手镯。
3. 选定所要卸载之配电盒，将其空气开关拨到“ OFF ”位置。
4. 确认所选之配电盒的输入电源已经关闭。
5. 若是直流配电盒，请先掀起透明防护盖板，再用扳手松开两个接线端子的螺丝，取下电缆。若是交流配电盒，用左手提起压线夹，右手拔出电源线。
6. 用十字螺丝刀拧下配电盒前面板上面的 4 颗紧固螺丝。
7. 右手向外水平拔出配电盒。
8. 如果需要更换配电盒，请取出准备好的配电盒。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**注意：请确认准备的配电盒是否正确，交流配电盒只能安装到标识“ -48VDC/110VAC/220VAC INPUT ”的插槽。**

9. 把配电盒的空气开关拨到“ OFF ”位置。
10. 把配电盒水平对准相应的插槽，向前推动配电盒到推不动为止。
11. 把 4 颗紧固螺丝上到配电盒的 4 个螺孔，用十字螺丝刀分别拧紧螺丝。
12. 参考本文 3.4.6 节的相关内容，把电源线安装好。

## 4.6 安装、拆卸或更换 SFP

由于系统升级扩容和设备维护等方面的需要，用户有可能要安装、拆卸或者更换 SFP 收发模块。由于 SFP 支持热插拔，安装、拆卸或者更换 SFP 时系统不用掉电，不会影响设备的正常工作。但是，为了设备和模块的安全，用户在进行上述操作时请严格遵循相关的步骤。

### 4.6.1 安装 SFP 模块

如果用户现有的线路接口模块上没有满配 SFP，由于扩容或维护等方面的需要，用户需要增加新的 SFP 端口时，请按以下步骤操作：

1. 准备好要安装的 SFP。
2. 如果是 SFP 光收发模块，请准备好一对带有 LC 连接器的连接用光纤；如果是 SFP 电收发模块，请准备好一根带有 RJ-45 连接器的连接用电缆。
3. 戴好防静电手镯，并将插头插入 PowerHammer 一体化机箱的 ESD 插座。
4. 确定要安装的 SFP 插槽，取下插槽上面的 SFP 防尘塞。
5. 取出准备好的 SFP，去掉各种包装措施，注意此时先不要去掉 SFP 上的防尘塞。
6. 把 SFP 的电路板端水平对准要安装的 SFP 插槽，将 SFP 推入 SFP 插槽直至 SFP 不能往前推为止。
7. 拔出 SFP 模块上的防尘塞，用准备好的光纤或电缆同 SFP 模块连接，取下来防尘塞请保管好。
8. 如果有一个以上的 SFP 模块需要安装，请重复步骤二到步骤七把其它的 SFP 模块安装完毕。

**注意：如果是 SFP 光收发模块，插拔光纤和防尘塞时，眼睛不能直视光接口，以免其输出的激光损伤您的眼睛。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

### 4.6.2 拆卸/更换 SFP 模块

如果出于设备维护或其他方面的需要，用户要拆卸或者更换 SFP 模块时，请按以下步骤操作：

1. 如果是更换 SFP 模块，请准备好要更换的 SFP 模块。
2. 如果是 SFP 电收发模块更换为 SFP 光收发模块，请准备好替换的光纤；如果是 SFP 光收发模块更换为 SFP 电收发模块，请准备好替换的电缆。
3. 戴好防静电手镯，并将插头插入 PowerHammer 一体化机箱的 ESD 插座。
4. 确定要拆卸/更换的 SFP 端口，如果 SFP 连接有光纤或者电缆，取下连接的光纤或者电缆，放置在安全的地方；如果没有连接光纤或电缆，请先取下 SFP 上的防尘塞。
5. 用手扣紧 SFP 上的拉手或其它的拔出机构，把 SFP 水平向外拉出来。把取下来的 SFP 放到安全的地方。
6. 如果需要更换 SFP 模块，请参考本文 4.6.1 节的相关内容安装 SFP 模块。
7. 如果有一个以上的 SFP 端口需要拆卸/更换，请重复步骤二到步骤六把其它的 SFP 拆卸/更换完毕。
8. 拆卸/更换完毕后，把所有空的 SFP 插槽用 SFP 防尘塞装上。

**注意：如果是 SFP 光收发模块，插拔光纤和防尘塞时，眼睛不能直视光接口，以免其输出的激光损伤您的眼睛。**

**注意：SFP 防尘塞具有防尘、防 EMI 的双重功能，请务必把空 SFP 插槽装上 SFP 防尘塞。**

## 4.7 装卸后盖板

由于维护等方面的需要，用户有可能需要卸载 PowerHammer 的后盖板。为了保证一体化机箱的封闭性，设备维护检修之后一定要把后盖板重新安装好。后盖板的装卸方法如下：

1. 确认机柜的后门已经打开。
2. 用十字螺丝刀（或带有十字钻头的电动螺丝刀）分别卸下后盖板上面的每个紧固螺丝，请把紧固螺丝收好以便安装时使用。
3. 双手各抓住一个翻转拉手往后提就可以卸下后盖板。
4. 把卸下的后盖板在安全地方放置好。设备维护检修完成后，重新安装后盖板。
5. 双手抓住后盖板的翻转拉手。
6. 提起后盖板放到一体化机箱上面，使其和机箱相吻合、贴紧机箱。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

7. 按后盖板上的螺孔，上好紧固螺丝，用十字螺丝刀（或带有十字钻头的电动螺丝刀）分别把每个紧固螺丝拧紧。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 第5章 PowerHammer P 系列产品的系统配置

PowerHammer 可以有多种配置和管理方法，具体来讲，有以下几种：

- 使用一个终端（或者仿终端软件）连接到PowerHammer P设备的串口（Console），从而通过终端来访问PowerHammer P系列产品的命令行接口（CLI）。
- 使用Telnet管理PowerHamer P系列设备：配置终端通过IP网络与PowerHammer P系列设备相连，不过在使用Telnet管理设备之前，必须先通过console口完成设备的IP地址和子网掩码的正确配置，还要启用Telnet服务功能。具体的配置方法请参阅《PowerHammer P系列产品软件配置手册》。
- 使用SNMP管理软件管理PowerHammer P设备：此种方法需要安装相关的网管软件，并进行相应的配置。具体使用方法请参阅相关的网管软件。

本章介绍 PowerHammer 系统搭建配置环境的方法和命令行接口及其相关的基本知识，包括以下几方面：

- 搭建配置环境
- 命令行接口

## 5.1 搭建配置环境

PowerHammer 支持用户进行本地配置和远程配置，用户可以通过以下几种方法搭建配置环境：

- 通过Console口搭建本地配置环境
- 通过异步串口搭建远程配置环境
- 搭建本地或远程的Telnet连接配置环境

### 5.1.1 通过 Console 口搭建本地配置环境

搭建本地配置环境的方法之一是：采用标准 RS232 电缆，将 PowerHammer 主控模块的 Console 口（配置口）和终端设备的 COM 口连接起来。Console 口（配置口）连接电缆的制作参考附录 4。通过 Console 口搭建本地配置环境的步骤如下：

**1．连接电缆**

将微机的串口和 PowerHammer 的 Console 口用标准 RS232 电缆连接起来，如图 5-1 所示。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

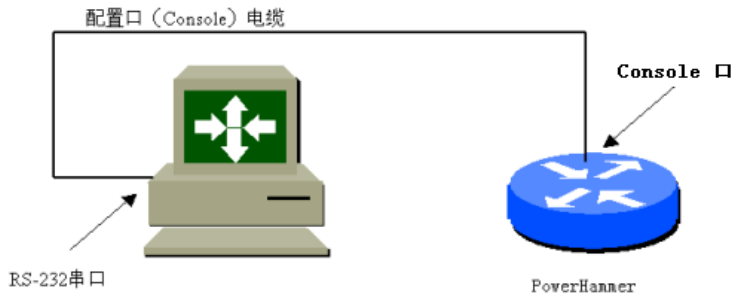



**图 5-1 通过 Console 口搭建本地配置环境连接图**

**2．配置终端参数**

电缆连接完成之后，进入终端参数配置。首先，打开微机，在微机上运行终端仿真程序，例如 Windows3.1 的 Terminal 或者 Windows9x/Windows NT 的超级终端。建立新连接，选择实际连接时使用的微机 RS232 串口，设置终端通信参数为：115200 波特、8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，选择终端仿真类型 VT100。这里以 Windows98 自带的超级终端软件为例说明具体的配置步骤：

用鼠标点击“ 开始 ”一>程序—>附件—>通讯—>超级终端，进入超级终端窗口，系统弹出如图 5-2 所示的连接说明界面。

**图 5-2 超级终端连接描述界面**

在连接描述界面中键入新连接的名称，例如输入 Harbour，点击“ 确定 ”，系统弹出如图 5-3 所示界面。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

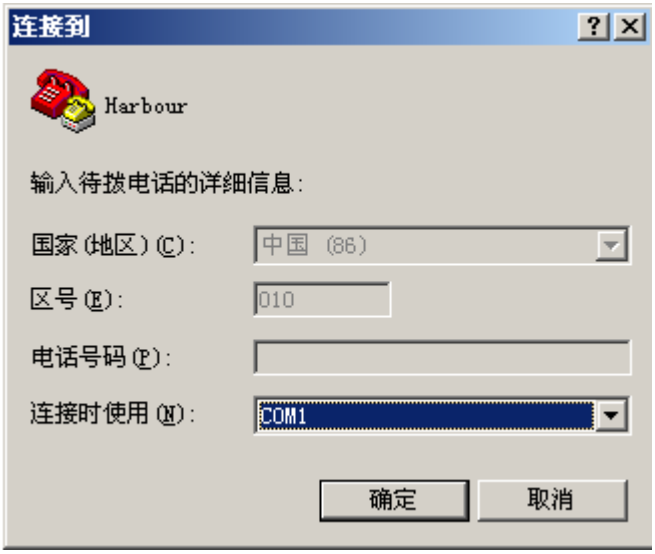



**图 5-3 超级终端连接使用串口设置**

选择所使用的串口。在“ 连接时使用 ”一栏中选择连接时使用的串口。注意：选择串口时一定要与自己实际使用的终端串口相符。这里以 COM1 为例，选择 COM1，点击“ 确定 ”按钮，系统弹出

如图 5-4 所示的参数设置界面。

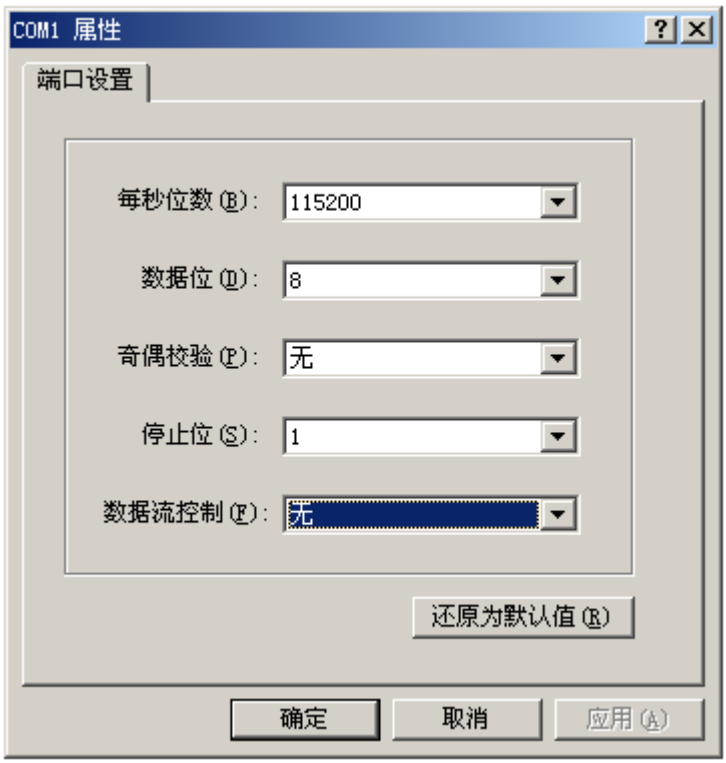



**图 5-4 超级终端参数设置**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

设置参数。按照图 5-4 所示设置参数，完成之后点击“ 确定 ”按钮，系统弹出如图 5-5 超级终端界面。

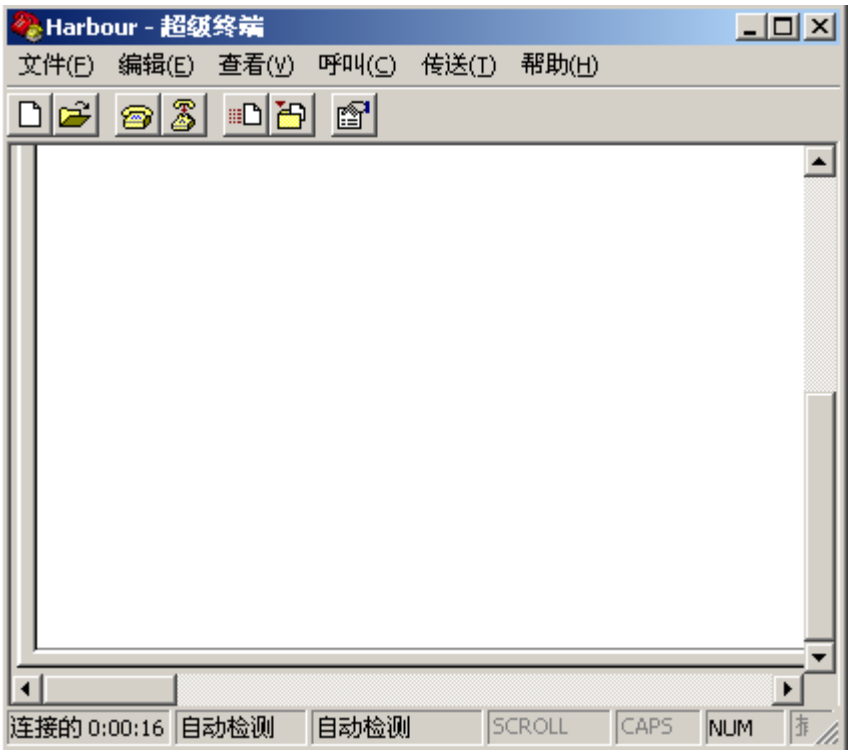



**图 5-5 超级终端设置完成界面**

超级终端属性对话框中，单击“ ”（属性）按钮，进入属性窗口。单击属性窗口中的“ 设置 ”标签按钮，进入如下属性设置窗口，在其中选择终端仿真为 VT100，选择完成后点击“ 确定 ”按钮。出现如图 5-6 所示界面。

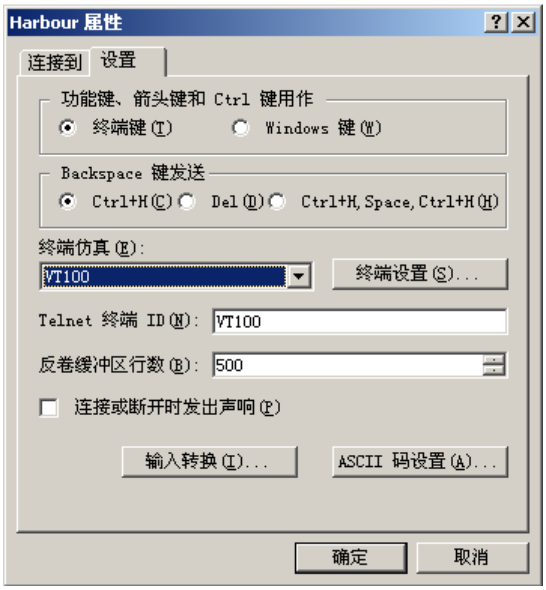



**图 5-6 终端仿真类型设置**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

**注意：如果你的计算机上没有安装超级终端软件，请打开控制面板中的“ 添加删除程序 ”进行超级终端软件的安装。**

**3、设备上电**

在完成上述配置之后，PowerHammer 可以开始上电。首先打开供电电源的开关，然后打开 PowerHammer 的空气开关。

**注意：为了设备的安全和正常工作，PowerHammer 上电之前一定要确保：**

- 正确连接电源线
- 供电电压与设备要求一致
- 设备良好接地
- 正确连接配置口电缆，已经打开用于配置路由器的终端，并已经正确配置终端参数

**4、系统自检**

系统上电后进入自检阶段，显示自检信息。如果上电正常，设备将出现下述现象：
首先机箱上的“ PWR ”指示灯点亮，PC 屏幕将出现公司名称等产品信息。

系统自检完成后，提示用户敲回车，直至出项命令行提示符“ login：”。

**5、用户操作**

用户输入命令，配置路由器参数或者查看路由器的运行状态。

### 5.1.2 通过异步串口搭建远程配置环境

设备第一次上电之后，PowerHammer 可以通过 Modem 拨号与设备的异步串行口（辅助接口 AUX）搭建远程配置环境。下面就以 AUX 为例介绍通过异步串行口搭建远程配置环境的步骤。AUX 口接口连接电缆的制作参考附录 6。

1、PC 串口和 PowerHammer 串口（AUX）分别和 Modem 连接，如图所示。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

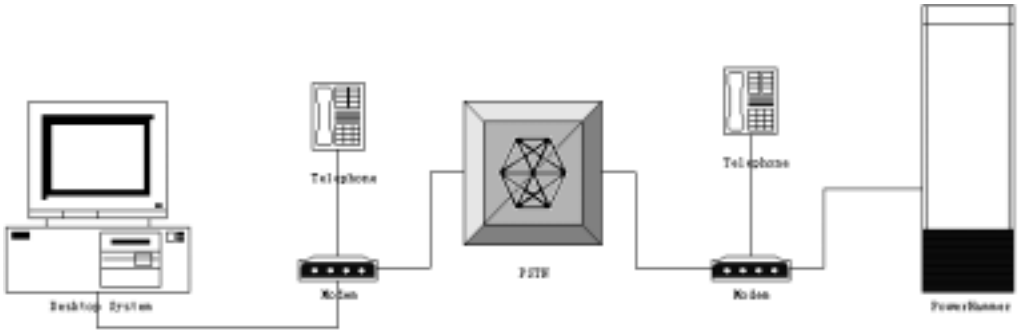


**图 5-7通过异步串口搭建远程配置环境**

两个 Modem 引出的串口分别接 PC 的串口和 PowerHammer 的 AUX 口，将两条电话线分别接入两个 Modem 的 PHONE 端口。如果有电话的话，也可以把电话机接到 Modem 的 LINE 端口，这样组成整个远程拨号维护网络。

**注意：与 PowerHammer 的 AUX 口连接的 Modem 必须是外置 Modem，与 PC 连接的 Modem 可以是外置也可以是内置。如果 PC 上使用的是内置 Momdm，通常是插在 PCI 插槽上的，没有串口引出来，串口是通过模拟的方式实现的。在安装了内置 Modem 驱动后，通过超级终端可以看到计算机多了两个串口：通常是 COM3，COM4，这就是内置 Modem 的串口。**

2、在 PC 上运行终端仿真程序，建立新连接。选择连接时实际使用的微机 RS232 串口，设置终端通信参数为：115200 波特、8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，选择终端仿真类型 VT100。参数配置方法和用 Console 口建立连接相同。

3、Modem 上电及初始化。首先，在 PowerHammer 上电之前，路由器外接的 Modem 必须上电，并用 AT 命令对其进行初始化（Modem 的说明书有 AT 命令的详细说明）。然后，远端 PC 通过拨号建立与路由器之间的连接，如下图所示。

**图 5-8远端 PC 通过拨号建立与路由器之间的连接**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

4、设备上电。在完成上述配置之后，PowerHammer 可以开始上电。首先打开供电电源的开关，然后打开 PowerHammer 的空气开关。

**注意：为了设备的安全和正常工作，PowerHammer 上电之前一定要确保：**

- 正确连接电源线
- 供电电压与设备要求一致
- 设备良好接地
- 正确连接电缆，已经打开用于配置路由器的终端，并已经正确配置终端参数

5、系统自检和用户操作。

系统上电后进入自检阶段，显示自检信息。如果上电正常，设备将出现下述现象：首先机箱上的“ PWR ”指示灯点亮，PC 屏幕将出现公司名称、产品序列号及软硬件版本等产品信息。
系统自检完成后，提示用户敲回车，直至出项命令行提示符“ login：”。
用户输入命令，配置路由器参数或者查看路由器的运行状态。

### 5.1.3 搭建本地或远程的 Telnet 连接配置环境

用 Telnet 连接来搭建本地或远程的配置环境，一般要求在 PowerHammer 第一次上电以后，并且需要用户已经正确配置了各接口的 IP 地址。用户才可以通过局域网或广域网，使用 Telnet 客户端程序建立和路由器的连接并登录到路由器对路由器进行配置。具体的操作步骤如下：

1、线路连接。如图所示，如果需要建立本地配置环境，将 PC 上的网卡接口通过局域网和 PowerHammer 的以太网接口相连；如果需要建立远程配置环境，将 PC 上的网卡接口通过广域网和 PowerHammer 的以太网接口相连。

2、在 PC 上运行 Telnet 客户端程序，并将终端仿真类型设置为 VT100。这里以 Windows 98 下的 Telnet 客户端为例，说明配置方法。

**图 5-9 Telnet 运行界面**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

3、设备上电。在完成上述配置之后，PowerHammer 可以开始上电。首先打开供电电源的开关，然后打开 PowerHammer 的空气开关。

**注意：为了设备的安全和正常工作，PowerHammer 上电之前一定要确保：**

- 正确连接电源线
- 供电电压与设备要求一致
- 设备良好接地
- 正确连接电缆

4、如果需要建立本地配置环境，在本地 PC 上键入您所要连接的路由器的以太网接口的 IP 地址。如果需要建立远程配置环境，在远端 PC 上键入路由器广域网接口的 IP 地址。IP 地址配置完成后单击“ 确定 ”按钮。

**图 5-10Telnet 连接界面**

5、等待建立连接。如果通过 Telnet 的连接已经建立，PC 上就会出现命令行提示符“ login: ”。如果出现如下提示：

```
Sorry, You've open too much connections beyond limit.[2].

Disconnected.
Thanks for using Harbour Networks's product.
Bye!
```

则是因为目前连接的用户太多，请稍后再连接。

6、用户操作。连接建立后，用户输入命令配置路由器参数或者查看路由器的运行状态。具体的命令细节请参考相应的软件配置手册

**注意：在通过 Telnet 连接上路由器之后，请不要改变路由器接口的 IP 地址。如果修改，Telnet 连接就会被断开。如果有必要修改，需要在更改后输入路由器的新 IP 地址，重新建立连接。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

## 5.2 命令行接口

这一节简单介绍 PowerHammer 的命令行接口的相关内容，主要有命令模式、命令行在线帮助、命令行错误信息、历史命令、命令行编辑和显示特性等方面。有关命令行的详细信息请参阅相应的软件配置手册。

### 5.2.1 命令模式

PowerHammer 的命令行接口提供了非常丰富的命令模式。各个命令模式是针对不同的配置要求实现的，它们之间既有联系又有区别，比如：开始建立连接后即进入普通用户模式，在此模式下只能查看一般运行状态和简单的统计信息；但在此模式下键入 enable 即进入全局配置模式。

通常情况下，要输入一个口令才能进入全局配置模式，全局配置模式允许改变正在运行的配置，如果后来保存配置，这些命令就会在路由器重新引导中被保存。
为了访问各种配置模式，必须从全局配置模式开始，从全局配置模式可以进入接口配置模式，以及各种协议规定模式。

对于不同的用户模式，命令行采用分级保护方式，防止未授权用户的非法侵入，最基本的命令模式有两种：普通用户模式和配置模式。命令行接口有如下命令模式：

- 普通用户模式
- 配置模式
- 路由协议的相关配置模式

  RIP协议配置模式

  OSPF协议配置模式

  BGP协议配置模式
- 接口的相关配置模式

  以太网接口配置模式
  子接口配置模式
  Loopback 接口配置模式
  POS 接口配置模式
  VLAN 接口配置模式
- ROUTEMAP配置模式

**注意：PowerHammer P 系列产品提供非常丰富的命令模式，包括只读模式，配置模式，接口配置模式，以及多种协议配置模式。有关各种配置模式的详细信息，请参阅《PowerHammer P 系列产品软件配置手册》和《PowerHammer P 系列产品命令参考》**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**表 5-1基本命令模式介绍**

| 命令模式 | 命令功能 | 提示符 | 进入命令 | 退出命令 |
|---|---|---|---|---|
| 普通用户模式（普通用户权限） | 查看 PowerHammerP 设备的简单运行状态和部分统计信息。不能进行任何配置操作。 | Harbour> | PowerHammer P 设备正常启动后按回车，并输入 admin 按回车，输入进入普通用户模式的密码（系统内置密码为 Harbour） | 键入命令 Exit 或者 Quit 或者 logout |
| 全局配置模式（管理员用户权限） | 用户能够查看所有系统信息，并能修改系统配置。 | Harbour(config)# | 在普通用户模式下输入 enable，键入进入全局配置模式的密码（系统内置为 Harbour） | 键入命令 Exit 可以退出到普通用户模式，如果键入 Quit 或者 logout 可以退出系统，返回登录前的状态。 |

### 5.2.2 命令行在线帮助

PowerHammer 的命令行接口提供下面 4 种在线帮助：

- Help命令
- 完全帮助
- 部分帮助
- TAB帮助

通过上述 4 种在线帮助，用户可以获得详细的帮助信息，下面将分别简要介绍。

## Help 帮助

在任一命令模式下，键入 help 可以获得有关帮助系统的简单描述。例如：

Harbour(config)# help
HammerOS provides help feature as described blow.
1. Anytime you need help, just press "?" and don't
press Enter, you can see each possible command argument
and its description.

2. You can also input "list" and then press Enter
to execute this helpful command to view the list of
commands you can use.

## 完全帮助

在任一命令模式下，键入“ ？ ”可以获取该命令模式下所有的命令及其简单描述。例如：
Harbour(config)#？

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

access-list Add an access list entry
acl Create access list
batfile Create a command file
bootfile Config boot file
car create a car profile
cd Change directory
class-map set class-map
clear Clear screen
clock Config clock parameter
config Config system's setting
copy Copy files
debug Debugging functions
destination-mac Config QOS based on destination MAC address
dir List files in directory
enable-password Set your enable password
erase Erase information from flash
execute Execute system rules
exit Exit current mode and back to previous mode
fdb Config FDB entries information
fdbentry Create a permanent FDB entry
ftp ftp client command
gethostbyname Config system information
help Description of the interactive help system
hostname Set system's network name
idle-timeout Set idle timeout value
interface Select an interface to config
ip IP information
kill Kill some unexpected things
list Print command list
login-password Reset your login password
logout Disconnect from switch and quit
mkdir Make directory
monitor Monitor setting
mpls MPLS global commands
nms-access-profile Create a nms access-profile
no Negate a command or set its defaults
ping Ping command to test if the net is correct
policy-map set policy-map
ppp PPP Setting
pwd Print current work directory
qos set Qos parameter
quit Disconnect from switch and quit
radius Config radius client
record Record command-line setting to log

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
 remove          Remove file
 rename          Rename file from <old_file_name> to <new_file_name>
 reset           Reset card
 rmdir           Remove directory
 route-map       Create route-map or enter route-map command mode
 router          Enable a routing process
 rpufilename     Config rpu file name
 save            Save system information to flash
 service         start service
 set             Set systen info
 sfc             Config SFC card
 show            Show running system information
 sntp-client     Config SNTP client
 sntp-server     Config SNTP server
 source-mac      Config QOS based on source MAC address
 switchover      Switchover card
 telnet          Telnet to other host or switch
 terminal        Set terminal line parameters
 traceroute      Config traceroute information
 upgrade         Upgrade software
 user            Manage System's users
 who             Display who is connected to the switch
Harbour(config)#
```

## 部分帮助

部分帮助有多种用法，下面分别进行说明。

1、键入一命令，后接以空格分隔的“ ？ ”，如果该位置存在关键字，则列出全部可选的关键字及其简单描述。例如：

```
Harbour(config)# clear ？
arp-cache  Clear Arp information
dns        Clear dns information
ip         IP information
<cr>       Just press enter to execute command!
Harbour(config)# clear
```

2、键入一字符或字符串，其后紧接“ ？ ”，如果存在该字符开头的命令，则列出全部以该字符开头的命令及其简单描述。例如：

```
Harbour(config)# t？
telnet      Telnet to other host or switch
terminal    Set terminal line parameters
traceroute  Config traceroute information
Harbour(config)# t
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

3、键入一命令，后接一紧跟“ ？ ”的字符串，则列出以该字符开头的所有命令及其简单描述。例如：

```
Harbour(config)# show s？
selftest        Device selftest information
service-car     show active-car
service-policy  show service-policy
services        Show information of system services status
slab            Show information of system memory cache
snmp            Simple Network Management Protocal
sntp-client     Show SNTP client configuration
sntp-server     Show SNTP server configuration
source-mac      Source MAC filter
spanning-tree   Spanning tree
standby         Standby information
startup-config  Show contents of startup configuration
syscontact      Show the person who manage this host and how to contact this
                person
syslocation     Show the physical location of this host
syslog          Show syslog configuration
Harbour(config)# show s
```

### TAB 帮助

键入一字符或字符串，然后按 Tab 键，如果存在多个以该字符开头的命令，则列出以该字符串开头的所有命令。例如：

```
Harbour(config)# t（按 Tab 键）
telnet          terminal        traceroute
Harbour(config)# t
```

如果只存在一个以该字符开头的命令，则将以该字符串开头的这个命令补全，并自动隔一个空格，等待输入下一关键字。例如：

```
Harbour(config)# k（按 Tab 键）
Harbour(config)# kill
```

### 5.2.3 命令行错误信息

在 PowerHammer 中，用户键入的命令通过语法检查则正确执行，否则向用户报告错误信息。常见的错误信息如表所述。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

**表 5-2 命令行错误信息**

| 信息 | 描述 |
|---|---|
| Unknown command | 没有查找到该命令 |
| | 没有插找到该关键字 |
| | 参数类型错误 |
| | 参数值越界 |
| Ambiguous command | 输入的名字不完整 |
| Command incomplete | 输入的参数太少 |

### 5.2.4 历史命令

PowerHammer 的命令行接口提供类似 DOSKey 的功能，用户输入的历史命令自动保存，用户可以随时调用命令行接口保存的历史命令来重复执行。命令行接口为每个用户提供保存历史命令的默认值是 20 条历史命令。和历史命令相关的操作主要有显示历史命令和访问历史命令。

1、显示历史命令

Harbour(config)# show history

en

id 0

sh dev

sh ver

help

2、访问历史命令

ctrl+p 显示历史缓冲区中的命令，最近的命令先出现。连续按这两个键或上光标键“ ↑ ”可以显示更早键入的命令

ctrl+n 访问下一条历史命令，也可以使用下光标键“ ↓ ”

### 5.2.5 命令行显示

PowerHammer 的命令行接口为每个用户每一屏最多显示的默认值是 24 行，在 line 配置模式下的 length 命令和全局配置模式下的 terminal length 命令都可以设置每一屏的最多显示行数。一次显示信息超过一屏时，PowerHammer 提供了暂停功能，此时用户可以有二种选择。

**表 5-3 命令行显示操作**

| 选择 | 操作 |
|---|---|
| 继续显示下一行信息 | 当显示信息暂停时键入任一键 |
| 停止显示信息 | 当显示信息暂停时键入 ctrl+c |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 第6章 PowerHammer P系列产品的调试和诊断

本章介绍PowerHammer系统的调试工具和网络故障诊断方法，主要包含以下两个方面：

- 调试工具
- 网络故障诊断

## 6.1 调试工具

PowerHammer提供的命令行中，有如下几种调试工具：

- Ping命令
- Traceroute命令
- 执行show命令查看接口和协议状态（Up/Down）以及其它信息

### 6.1.1 ping 命令

PowerHammer P系列产品提供了ping命令用来检测网络的基本连接情况，ping命令发送Internet Control Message Protocol (ICMP)请求报文到网络中的某个IP设备。普通用户和管理员用户都可以使用ping命令。

如果在设定时间内没有收到目的设备响应报文，则输出“REQUEST TIME OUT”，否则显示响应报文的字节数、报文序号、TTL、响应时间。同时提供统计信息，包括发送报文个数、接收到响应报文个数、未响应报文数百分比和响应时间的最小、最大和平均值。

例如，测试路由器到IP地址为10.111.0.9的设备的连通性，我们键入命令：
Harbour(config)# ping 10.111.0.9

如果设备连通，则出现以下信息：
PING 10.111.0.9 : 56 data bytes.
Press Ctrl-c to Stop.

Reply from 10.111.0.9 : bytes=56: icmp_seq=0 ttl=128 time<=10 ms
Reply from 10.111.0.9 : bytes=56: icmp_seq=1 ttl=128 time<=10 ms
Reply from 10.111.0.9 : bytes=56: icmp_seq=2 ttl=128 time<=10 ms
Reply from 10.111.0.9 : bytes=56: icmp_seq=3 ttl=128 time<=10 ms
Reply from 10.111.0.9 : bytes=56: icmp_seq=4 ttl=128 time<=10 ms

----10.111.0.9 PING Statistics----
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

round-trip(ms) min/avg/max = 0/0/0

Harbour(config)#

如果没有连通则出现以下信息：
PING 10.111.0.9 : 56 data bytes.
Press Ctrl-c to Stop.

Request time out.
Request time out.
Request time out.
Request time out.
Request time out.

----10.111.0.9 PING Statistics----
5 packets transmitted, 0 packets received, 100% packet loss

### 6.1.2 Trace Route 命令

traceroute 是另一种检测网络连接情况的命令，只有管理员权限的用户才可以使用，它与 ping 命令不同的是它不但可以测试网络是否连通还可以获知数据包的传输路径中在那一个地方出现问题。Traceroute 命令的输出信息包括到达目的地所有经过的网关的 IP 地址和到此网关所用时间，如果某网关超时则显示“*”。例如：

```
Harbour(config)# traceroute www.sina.com.cn
Tracing route to www.sina.com.cn [202.108.37.35]
over a maximum of 30 hops:

  1     2 ms    12 ms     3 ms  10.5.14.1
  2    24 ms     4 ms     2 ms  10.5.14.1
  3     *        *        *     Request timed out.
  4     3 ms     4 ms     4 ms  10.5.100.2
  5   103 ms   137 ms   117 ms  10.6.1.1
  6   113 ms   112 ms   120 ms  10.4.1.254
  7   103 ms    94 ms   100 ms  10.1.0.250
  8   118 ms   122 ms   130 ms  218.244.36.157
  9   126 ms   133 ms   116 ms  202.96.6.153
 10   278 ms   234 ms   234 ms  202.96.6.69
 11   113 ms   127 ms   112 ms  202.96.13.45
 12    85 ms   132 ms   131 ms  202.106.192.233
 13   111 ms   112 ms   103 ms  202.106.192.174
 14   109 ms   108 ms    96 ms  210.74.176.158
 15   182 ms   131 ms   166 ms  sina37-35.sina.com.cn [202.108.37.35]

Trace complete.
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

### 6.1.3 执行 show 命令查看接口和协议状态（Up/Down）以及其它信息

```
Harbour(config)# show interface ethernet 1/0
Ethernet1/0  is up,  admin status is up.
AutoNegotiation enabled.
Hardware is Ethernet,Address is 0016.0101.0101.
IP address 10.111.0.2/24.
MTU 1500 bytes
Speed 100 M,Bandwidth 100000 Kbit.
Encapsulation DIX.
Duplex full,FlowControl disabled.
Layer2's forward Disable,Layer3's forward Enable.
Metric 0
Rx good frames     : 9              Tx good frames     : 15
Rx error frames    : 0              Tx error frames    : 0
Rx multicast frames: 0              Tx multicast frames: 0
Rx broadcast frames: 0              Tx broadcast frames: 0
L2 Rx total packets: 0              L2 Tx total packets: 0
L2 Rx good packets : 0              L2 Tx good packets : 0
L2 Rx error packets: 0              L2 Tx error packets: 0
```

## 6.2 网络故障诊断

当局域网口出现故障时，首先用如下方法测试以太网接口是否正常工作：

- 在网络负载小时从PC机(PC机与路由器位于同一局域网内)ping路由器的以太网口，观察是否能正确返回全部报文。
- 在网络负载大时查看连接双方(如路由器和交换机)的接口统计信息，观察接收到错帧的统计数量是否快速增加。

如果这两项测试中有任何一项不能通过，则可以断定路由器的以太网口工作不正常。
在确认以太网有故障之后可按如下步骤进行排错：

- 查看物理设备连接是否正常
- 在物理设备连接正常的情况下，网线两端接口对应的Link指示灯应点亮。
- 查看连接双方速率设置是否一致

如果一方工作于 100Mbps 模式，而另一方工作于 10Mbps 模式时，接口也不会正常工作。故障表现为：配置为 100Mbps 模式的一方显示为接口 DOWN；配置为 10Mbps 模式的一方则显示为接口 UP。对于这种故障，只要使用 speed 命令把连接双方的速率配成一致即可。

- 查看连接双方是否处于同一网络

连接双方必须处于同一网络，即二者的网络地址一样而主机地址不同，如果二者网络地址不一样请用 ip address 命令正确设置 IP 地址。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 第7章 PowerHammer P 系列产品的系统管理

本章介绍 PowerHammer 系统管理，主要包括以下内容：

- 系统基本配置
- 系统支持的存储介质和文件类型
- 程序文件管理
- 配置文件管理
- FTP配置

## 7.1 系统基本配置

系统基本配置命令主要有 reset、hostname、enable password 等。

reset 命令：使用 reset 命令重启当前路由器或某块板卡。请注意如果要保存当前的配置，请先使用 save 命令保存系统配置，否则重启后，当前未保存的配置文件将丢失。

hostname 命令：使用 hostname 命令配置路由器主机名。例如：

router(config)# hostname HOS

HOS(config)#

enable password：设置从普通用户模式进入全局配置模式的密码。

## 7.2 系统支持的存储介质和文件类型

PowerHammer P 系列产品的存储介质有四种：DRAM、Flash、硬盘和 CF 卡。

- DRAM（动态随机存取存储器）：路由器的主控模块软件在DRAM中运行。
- Flash（闪速存储器）：用于保存主控模块软件、配置文件等。
- HD（硬盘）：用于保存系统软件、主控模块软件、配置文件，日志等。
- RD（CF卡）：用于保存系统软件、主控模块软件、配置文件，日志等。

PowerHammer 系列路由器所管理的文件有四种类型：

- 系统软件：整个路由器软件代码（包括主控模块、交换处理模块、线路接口模块、交换模块程序文件和各线路接口模块的所有fpga逻辑的执行文件）
- 主控模块软件：适用于主控模块和交换处理模块
- 配置文件
- LOG文件

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

## 7.3 程序文件管理（软件升级）

路由器的程序文件管理通常指路由器的软件升级。PowerHammer 软件是一个比较庞大和复杂的系统，由多种业务模块组成，每种线路接口模块又由多个不同的逻辑组成，代码较多，软件版本复杂，软件升级主要包括主控模块软件、线路接口模块软件和相应逻辑、交换模块软件的升级。

**注意：请勿轻易进行路由器的软件升级，如确实有必要，最好在技术支持人员的指导下进行。另外在进行软件升级时，请注意保证程序软件的完整和有效性，且 BOOTROM 软件和系统软件的版本必须匹配。**

对主控模块（交换处理模块）的程序文件进行软件升级，有两种办法，一种是在路由器上电时，在 BOOTROM 的提示下升级主控模块（交换处理模块）程序软件，分别可以从网口和串口下载程序软件；另一种办法是在路由器运行时用 FTP 下载主控模块（交换处理模块）程序软件。

线路接口模块和交换模块的程序升级只能在主控模块（交换处理模块）启动之后进行，并且主控模块（交换处理模块）的硬盘中有相应包含所有软件的系统软件，这个系统软件也可以通过上述的两种方式放到主控模块（交换处理模块）的硬盘中。

### 7.3.1 上电时在 BOOTROM 菜单中升级系统软件和主控模块软件

上电时在 BOOTROM 菜单的提示下可以升级系统软件和主控模块软件，升级系统软件和主控模块软件有两种方法，一是通过网口升级，二是通过 console 口（以下简称串口）升级。一般情况下，建议使用网口升级系统软件和主控模块软件，因为系统软件和主控模块软件比较大，用串口下载速度比较慢。但在特殊需要的情况下也可以使用串口来完成系统软件和主控模块软件的升级工作。

#### 通过网口升级系统软件和主控模块软件

通过网口下载时，需要启动 FTP 服务器，并通过指定的端口和 FTP 服务器相连，在 FTP 服务器上建立用户名和口令都为“ drv”的帐户（注：用户名和口令可自由设定，系统缺省为“ drv”）。
BootRom 启动时，屏幕上提示如下：

Copyright(C) 2002-2008 Harbour Networks Limited.
Bootrom Version: Ver1.02
Creation date: Sep 26 2003, 15:50:47

Memory.....
.....OK!

System time is 10/10/2003, 15:26:10

Press Ctrl-B to enter Boot Menu... 3

password:
此时，按“ Ctrl-B ”停止自动引导过程，输入密码 harbour，进入主菜单：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

MAIN MENU

1. Boot with default mode
2. Boot from Flash
3. Boot from HardDisk
4. Boot from RemovableDisk
5. Enter serial submenu
6. Enter ethernet submenu
7. Modify Flash description area
8. Select config file
9. Delete file from Flash
0. Reboot

Enter your choice(0-9):

选“7”，可以修改自动启动时的介质，修改 Flash，硬盘，移动磁盘下载和启动时的文件名。例如将所有介质下载和启动时的文件名修改为 rpu1.bin，将启动介质设置为 Flash。

Please input boot device:
('0':Boot from Flash; '1':Boot from HardDisk; '2':Boot from RemovableDisk)
BootDev = 0 0
FlashFileName=flash:/rpu.bin, Modify the file name if needed.
Please input correctly, e.g.: rpu.bin rpu1.bin
The file name you input is rpu1.bin, are you sure? Yes or No(Y/N)y

HdFileName=hd:/rpu.bin, Modify the file name if needed.
Please input correctly, e.g.: rpu.bin rpu1.bin
The file name you input is rpu1.bin, are you sure? Yes or No(Y/N)y

RdFileName=rd:/rpu.bin, Modify the file name if needed.
Please input correctly, e.g.: rpu.bin rpu1.bin
The file name you input is rpu1.bin, are you sure? Yes or No(Y/N)y
Writing Flash...done.

MAIN MENU

1. Boot with default mode
2. Boot from Flash
3. Boot from HardDisk
4. Boot from RemovableDisk
5. Enter serial submenu
6. Enter ethernet submenu
7. Modify Flash description area
8. Select config file

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

9. Delete file from Flash
0. Reboot

Enter your choice(0-9):

选“6”，进入网口操作子菜单：

ETHERNET SUBMENU

1. Download file to SDRAM through ethernet interface and boot
2. Download file to Flash through ethernet interface
3. Download file to HardDisk through ethernet interface
4. Download file to RemovableDisk through ethernet interface
5. Modify ethernet interface boot parameter
6. Download sysinfo to Flash through ethernet interface
0. Return to main menu

Enter your choice(0-6):
如果需要，选“5”改变引导参数配置，包括 FTP 服务器 IP 地址和下载文件路径名等。
'.' = clear field; '-' = go to previous field; ^D = quit

boot device : fei0
processor number : 0
host name : host
file name : vxworks
inet on ethernet (e) : 10.111.0.212
inet on backplane (b):
host inet (h) : 10.111.0.9
gateway inet (g) :
user (u) : drv
ftp password (pw) (blank = use rsh): drv
flags (f) : 0x0
target name (tn) :
startup script (s) :
other (o) :

一般情况下，用户只需设定阴影字体内的参数即可，其余参数可直接回车设定，需要改变的参数的具体意义如下：

file name：需下载文件在 FTP 服务器上的文件名
inet on ethernet (e) : PowerHammer 上 IP 地址
host inet (h) : FTP 服务器的 IP 地址
user (u) : FTP 服务器的帐户名
ftp password (pw) : FTP 服务器的口令

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

参数改变后，系统自动会对设定结果进行保存，除非需要，否则不需重新设定。参数设定后，可以启动相应的功能项下载软件，功能“ 1 ”主要为了新版本试验使用，下载主控模块软件到内存中直接运行，不会固化到 FLASH，移动磁盘或硬盘中。功能“ 2 ”完成主控模块软件的下载并固化到 Flash 中，功能“ 3 ”完成主控模块软件或包含所有软件的系统软件的下载并固化到硬盘。功能“ 4 ” 完成主控模块软件或包含所有软件的系统软件的下载并固化到移动磁盘。功能“ 6 ”完成 sysinfo 管理配置信息的下载并固化到 Flash 中。

Enter your choice(0-5): 2
Loading... done.
flash:/rpu.bin already exist, delete it? Yes or No(Y/N):y
Delete file...done.
Writing Flash...Done

ETHERNET SUBMENU

1. Download file to SDRAM through ethernet interface and boot
2. Download file to Flash through ethernet interface
3. Download file to HardDisk through ethernet interface
4. Download file to RemovableDisk through ethernet interface
5. Modify ethernet interface boot parameter
6. Download sysinfo to Flash through ethernet interface
0. Return to main menu

Enter your choice(0-6):

选“ 0 ”退回到上升菜单，再选相应的启动媒体就可引导主控模块软件运行，例如这里选择 2 从 Flash 中启动。

## 通过串口升级系统软件和主控模块软件

通过串口升级需要终端支持 Xmodem 方式发送文件，最好终端支持的波特率可达 115200，这样可以提高下载速度，下面以 Windows98 的“ 超级终端 ”为例进行说明。通过网口升级所述方式进入主菜单后，选“ 5 ”，进入串口操作子菜单：

SERIAL SUBMENU

1. Download file to SDRAM through serial interface and boot
2. Download file to Flash through serial interface
3. Download file to HardDisk through serial interface
4. Download file to RemovableDisk through serial interface
5. Modify serial interface boot parameter
6. Download sysinfo to Flash through serial interface
0. Return to main menu

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

Enter your choice(0-6):

先选“ 5 ”改变波特率，系统提示如下：

Note:
when you select a baudrate other than the default value --115200,the
information shown on the terminal may be abnormal. To overcome this,
baudrate in hyperTerminal should be changed with the same value
1: 9600
2: 19200
3: 38400
4: 57600
5: 115200(default)
please select a appropriate baudrate:
Enter your choice(1-5): 5
BaudRate is 115200 bps. Please change the terminal's speed to 115200 bps

选“ 5 ”设置 115200，（如果不进行该步骤，超级终端的波特率为默认值 115200）此时，键入回车，终端会重新出现串口菜单：

SERIAL SUBMENU

1. Download file to SDRAM through serial interface and boot
2. Download file to Flash through serial interface
3. Download file to HardDisk through serial interface
4. Download file to RemovableDisk through serial interface
5. Modify serial interface boot parameter
6. Download sysinfo to Flash through serial interface
0. Return to main menu

Enter your choice(0-6)：

参数改变后，系统自动会对设定结果进行保存，除非需要，否则不需重新设定。参数设定后，可以启动相应的功能项下载软件，功能“ 1 ”主要为了新版本试验使用，下载主控模块软件到内存中直接运行，不会固化到 FLASH，移动磁盘或硬盘中。功能“ 2 ”完成主控模块软件的下载并固化到 Flash 中，功能“ 3 ”完成主控模块软件或包含所有软件的系统软件的下载并固化到硬盘。功能“ 4 ” 完成主控模块软件或包含所有软件的系统软件的下载并固化到移动磁盘。功能“ 6 ”完成 sysinfo 管理配置信息的下载并固化到 Flash 中。

选“ 2 ”进行串口下载，系统提示：

Please Select Program File .
Xmodem downloading ...C

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

此时，系统在等待终端使用 Xmodem 协议进行文件的发送，从超级终端上通过“ 传送->发送文件 ”菜单启动文件发送功能，协议选择“ Xmodem ”，通过“ 浏览 ”按钮选择主体文件路径名，选中后按“ 确定 ” 按钮，开始进行文件传送：

**图 7-1用 Xmodem 下载文件**

文件传送完毕，上述画面消失，系统重新回到串口菜单，此时，选“ 0 ”退回到上级菜单，再选“ 2 ”启动主控模块软件运行。系统运行时升级主控模块软件和系统软件

首先，需要在主控模块（交换处理模块）硬盘上得到包含所有程序的系统软件，可以使用以下几种方式:

1.bootrom 下载包含所有程序的系统软件
2.FTP client 从 PC 或者别的路由器上(运行 FTP server)下载包含所有软件的系统软件 PowerHammer 路由器的 FTP server 功能，从 pc 或别的路由器上传包含所有程序的系统软件，然后，使用该系统软件升级所有模块的程序：

**注意：系统软件由于比较大，只能下载到硬盘或 CF 卡中，而不能下载到 Flash 中。**

假设路由器的硬盘上已经有系统软件，名字叫 test.bin，该系统软件包含主控模块（交换处理模块），线路接口模块，交换模块的程序和各线路接口模块的所有 fpga 逻辑。升级线路接口模块，线路接口模块的 fpga 逻辑和交换模块的程序有两种方式：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

1. 在线路接口模块或交换模块启动的时候，由线路接口模块或交换模块上报自己的程序版本号，主控模块（交换处理模块）比较该版本号与主控模块（交换处理模块）硬盘上系统软件中所保存的版本号是否一致，不一致则下载。对于线路接口模块还包含 fpga 的多个逻辑，也是由线路接口模块把自己各个逻辑的版本号上报主控模块（交换处理模块），由主控模块（交换处理模块）按上面的方法判断是否加载。使用这种方法首先需要在主控模块（交换处理模块）指定要使用的系统软件，例如使用主控模块（交换处理模块）硬盘中的 test.bin,使用命令 bootfile hd:/test.bin。

2. 在主控模块（交换处理模块）命令行使用命令，指定板卡升级，例如升级线路接口模块 4，upgrade hd:/test.bin 4；也可以不指定槽位号直接使用命令 upgrade hd:/test.bin，这时升级除主控模块（交换处理模块）之外的所有线路接口模块（或交换模块）。使用系统软件升级主控模块（交换处理模块）的程序，使用 upgrade hd:/test.bin 主控模块（交换处理模块）槽位号。

## 7.4 配置文件管理

### 7.4.1 配置文件的内容及格式

配置文件为一文本文件，其格式如下：

- 以命令格式保存
- 为节省空间，只保存非缺省的常数（各配置参数的缺省值请详见后面各章节）
- 命令的组织以命令模式为基本框架，同一命令模式的命令组织在一起，节与节之间通常用空行或注释行隔开（以！开始的为注释行）
- 节的顺序安排通常为：全局配置、物理接口配置、逻辑接口配置、路由协议配置等
- 以end of config结束

如下为一个配置文件的实例：

```
Harbour(config)# show running-config
!HammerOS system config file
!version V100R001Build0007.2 (V2.00Build0019)
!Usermanage config
!

!Dns config
!

!Ip multicast config
!
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
!MPLS Global config
!
!Vrf config
!
!Arp config
!
!Ethernet port config
 interface ethernet 0/0
 mac 0016.0101.0101
 ip address 10.111.0.2 255.255.255.0
exit
!

!Trunk config
!
!Vlan config
interface vlan default 1
exit
!
!car config
!
!service car config
!
!class-map config
!
!policy-map config
!
!service policy config
!
!interface Qos parameter config
!
!Access-Control-List config
!
!Ip pool
!
!Vrrp Configuration
!
!Hsrp Configuration
!

!Rstp config
!

!Udpforward Configuration
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

```
!
!Dhcp Relay config
!
!Sntp Config
!

!Route-policy rules config
!

!Rip config
!

!Ospf config
!

!Bgp config
!

!Static routes config
!

!MPLS config
!
!Igmp config
!

!Pim config
!

!Syslog config
!

!Nms config
!

!end of config
Harbour(config)#
```

### 7.4.2 加载配置文件

配置文件可以按照规定格式脱机编辑，然后用 FTP 服务加载到路由器上。加载后需 Reset 才可使新的配置文件生效。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

可以从远端向路由器上传配置文件，需首先在路由器上启动 FTP 服务器程序，并配置 IP 地址，启动 FTP 服务器程序见表 7-4。

也可以在本地从远端下载配置文件，请在 PC 或者远端路由器上启动 FTP 服务器，如果是 PC 请设置文件路径和配置 IP 地址。

FTP 具体的使用方法请参阅《PowerHammer P 系列产品软件配置手册》，得到配置文件后，需要确认和 bootrom 中配置的配置文件的目录和文件名相同，只有相同的配置文件才是当前使用的。

### 7.4.3 查看路由器的当前配置和初始配置

路由器上电时，从 bootrom 指定的配置文件中读取配置，进行路由器的初始化工作，因此将 bootrom 指定的配置文件称为初始配置。与初始配置相对应，在路由器运行过程中生效的配置称为当前配置。请在全局配置模式下执行如下命令。

**表 7-1 查看路由器的配置**

| 操作 | 命令 |
|---|---|
| 查看路由器的初始配置 | `show startup-config` |
| 查看路由器的当前配置 | `show running-config` |

### 7.4.4 修改和保存当前配置

用户通过命令行接口可以修改路由器当前配置。为了使当前配置能够作为路由器下次上电时的初始配置，需要使用 save 命令将当前配置保存到配置文件中。请在全局配置模式下执行如下命令。

**表 7-2 保存当前配置**

| 操作 | 命令 |
|---|---|
| 保存当前配置 | `save` |

### 7.4.5 擦除存储介质中的配置文件

使用 erase 命令可以擦除路由器的配置文件。配置文件被擦除后，路由器在下次上电时将采用缺省的配置参数进行初始化，当出现以下几种情况时，可以擦除配置文件：

1. 路由器升级之后，路由器和配置文件不匹配
2. 配置文件遭到破坏
3. 加载了错误的配置文件

请在全局配置模式下执行如下命令。

**表 7-3 擦除存储介质中的配置文件**

| 操作 | 命令 |
|---|---|
| 擦除存储介质中的配置文件 | `erase` |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

## 7.5 FTP 配置

### 7.5.1 FTP 简介

FTP（File Transfer Protocol,文件传输协议）是 TCP/IP 协议族中的一个用来在客户机与服务器之间进行文件传输的协议，提供文件传输服务。FTP 承载在 TCP 上，提供可靠的数据流传输服务。PowerHammer P 系列产品提供标准的 FTP 客户和服务器端程序。

### 7.5.2 FTP 服务的配置

FTP 服务的配置主要有以下 3 方面的内容：

- 在路由器上启动和停止FTP服务
- 向FTP服务器上传文件
- 从FTP服务器下载文件

#### 在路由器上启动和停止 FTP 服务

在路由器的命令行执行命令启动或者停止 FTP 服务器端应用程序，可以处理来自别的路由器或者 PC 的 FTP 下载和上传文件请求。请在配置模式下进行如下配置：

**表 7-4启动和停止 FTP 服务器**

| 操作 | 命令 |
|---|---|
| 启动 FTP 服务器 | service ftpd enable |
| 停止 FTP 服务器 | service ftpd disable |

#### 向 FTP 服务器上传配置文件

在 PC 机上或者其他路由器上启动 FTP 服务器应用程序，并设置好上传文件的传输路径、服务器主机 IP 地址。例如，把 PC 机上 D 盘下的 test.bin 上传到路由器上，在 PC 机上或者其他路由器上启动 FTP 客户端程序：

D:\>ftp 10.111.0.2
Connected to 10.111.0.2.
220 HammerOS2.0 on PowerHammer FTP server (Hammer FTP 0.1) ready.
User (10.111.0.2:(none)): admin
331 Password required for admin.
Password:
230 User admin logged in.
ftp>
ftp> bin
200 Type set to I.
ftp> lcd
Local directory now D:\.

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

ftp> put test.bin
200 PORT command sucessful.
150 Opening BINARY mode data connection for 'test.bin'.
226 Transfer complete.
ftp: 8737652 bytes sent in 7.47Seconds 1169.86Kbytes/sec.
ftp>

### 从 FTP 服务器下载文件

在 PC 机或者其他路由器上启动 FTP 服务器应用程序，并设置好下载文件的传输路径、服务器主机 IP 地址。例如，从路由器上下载 test.bin 保存到 PC 机的硬盘上,名字叫 pc.bin

```
ftp> get test.bin pc.bin
200 PORT command sucessful.
150 Opening BINARY mode data connection for 'test.bin' (8737652 bytes).
226 Transfer complete.
ftp: 8737652 bytes received in 22.98Seconds 380.16Kbytes/sec.
ftp>
```

### 7.5.3 FTP 客户端的使用

登录到 FTP 服务器上：

```
Harbour(config)# ftp 10.111.0.9
Connected to 10.111.0.9.
220 WFTPD 2.0 service (by Texas Imperial Software) ready for new user
User <10.111.0.9:<none>>: pc
331 Give me your password, please
password:
230 Logged in successfully
ftp>
```

向 FTP 服务器上传文件，把路由器上的文件 test.bin 上传到 PC 的 pc.bin 中：

```
ftp> bin
200 Type is Image (Binary)
ftp> put test.bin pc.bin
200 PORT command okay
150 "D:\pc.bin" file ready to receive in IMAGE / Binary mode
226 Transfer finished successfully.
8737652 bytes sent in 23.379 seconds (373723 bytes/us)
ftp>
```

从 FTP 服务器下载文件,从 PC 上下载 pc.bin,保存到文件 power.bin 中：

```
ftp> get pc.bin power.bin
200 PORT command okay
150 "D:\pc.bin" file ready to send (8737652 bytes) in IMAGE / Binary mode
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
226 Transfer finished successfully.
8737652 bytes received in 19.790 seconds (441518 bytes/us)
ftp>
```

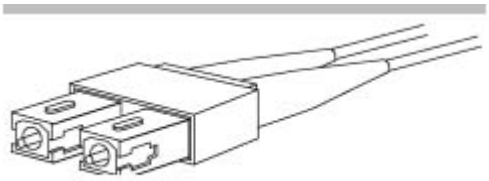
© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved. 

# 附录

## 附录 1 SC 适配器和 SC 连接器

标准 SC 适配器(俗称“ 法兰盘 ”)和连接器都有单、双工两种,如附图 1 所示。PowerHammer P640/P320 选用的是 SC 双工适配器 (SC Duplex Adapter)。PowerHammer 选用的 SC 双工适配器具有如下特点：

- 单模、多模均适用
- 适用于任何类型的SC连接器
- 适配器可以接受2个SC单工连接器（Simplex Connector）或者1个SC双工连接器
- 内部采用陶瓷套筒
- 采用屏蔽措施，具有防EMI功能



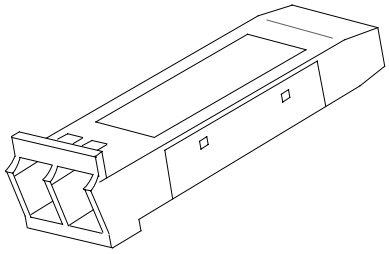
**附图 1 SC 双工连接系统**

虽然用户可以采用带 SC 单工连接器或者 SC 双工连接器的光纤，但推荐使用带 SC 双工连接器的光纤。一个公用的双工外壳中组合两个常用的 NTT-SC 标准连接器成为一个 SC 双工连接系统。这种设计的目的是为了保持电信和数据通信网络中光纤布线的极性。外壳保持光缆的极性并能使连接器对顺利插拔。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 附录 2 SFP 收发一体模块

SFP 光模块如附图 2 所示：



**附图 2 SFP 模块示意图**

SFP（Small Form-factor Pluggable）是一种小封装、可插拔的收发模块。根据所采用的不同连接介质，SFP 有光收发模块和电收发模块两种类型。小封装有利于提高线路接口模块的端口密度。可插拔性方便用户更换模块有利于设备的升级和维护。SFP 代表了收发模块发展的方向。

目前，绝大多数的 SFP 属于光收发模块。SFP 光收发模块采用 LC 光接口，支持 FE、GE、OC-3/12/48、FC（Fiber Channel）等多种速率。SFP 光收发模块有多模和单模两种，多模 SFP 主要是短距离传输的应用，单模主要用于中、长传输距离。

SFP 电收发模块采用 RJ-45 接口，支持 10M/100M/1000M 以太网。港湾网络公司提供多种 SFP 收发模块，用户可以根据需要选择合适的 SFP 模块。使用 SFP 光收发模块时需要注意：

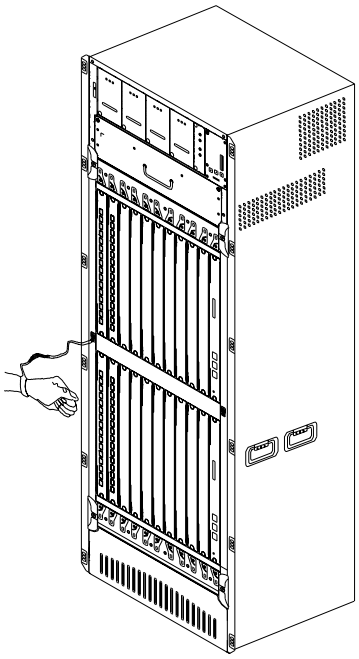
- 插拔光纤时眼睛不能正对光接口，以免SFP输出的激光损伤您的眼睛。
- 没有使用的SFP必须用防尘盖遮挡，防止灰尘落到光口上增大光功率损耗从而影响传输距离。
- 卸载、安装或更换SFP时要严格按照要求操作（参考本文4.6节的相关内容）。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 附录 3 防静电手镯的佩戴

为了避免人体的静电对设备的器件造成损坏，在安装 PowerHammer 时必须佩戴防静电手镯，同时避免衣服等物品与电路板接触。尽可能避免人体与电路板上的元器件接触。佩戴防静电手镯的步骤如下：

第一步：将手伸进防静电手镯。
第二步：拉紧锁扣，确认防静电手镯与皮肤接触良好。
第三步：将防静电手镯的另一端插入 PowerHammer 前面板上的标有 ESD 的防静电插孔内。

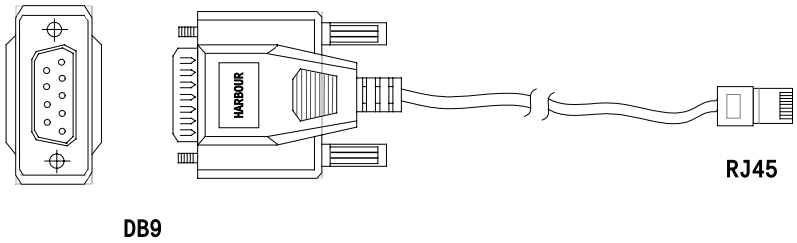


**附图 3 防静电手镯的佩戴**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 附录 4 配置口（Console）接口电缆

PowerHammer P 系列产品提供了 RJ-45 型的 RS232C 配置接口。配置口电缆是一根 8 芯的电缆，一端带有 RJ-45 连接器（参考附图 4），用于连接设备的 console 口，另一端带有 DB9 孔式插头，用于连接终端控制台。连接后的终端控制台便可通过命令行来配置 PowerHammer P 设备，对 PowerHammer P 设备进行带外管理。配置口接口电缆如附图 4 所示，附表 1 是配置口电缆的连接关系。



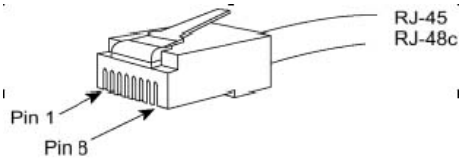

**附图 4 配置口接口电缆示意图**

**附表 1 配置接口电缆连接关系对应表**

| RJ-45 | DB-9 | 信号 | 描述 |
|---|---|---|---|
| 1 | 8 | CTS | 清除发送数据 |
| 2 | 6 | DSR | 数据准备就绪 |
| 3 | 2 | RXD | 接收数据 |
| 4 | 5 | GND | 接地 |
| 5 | 5 | GND | 接地 |
| 6 | 3 | TXD | 发送数据 |
| 7 | 4 | DTR | 数据传送速率 |
| 8 | 7 | RTS | 发送请求 |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

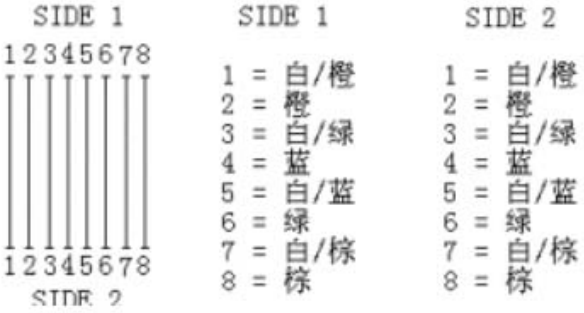
# 附录 5 百兆和千兆网线的制作



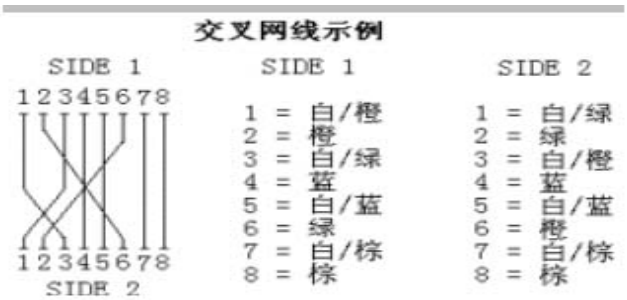

**附图 5 RJ-45 连接器**

附图 5 说明了 RJ-45 连接器的外观和引脚排列，5 类双绞线由 8 芯细线组成，利用细线外绝缘层上的颜色进行分组标识。通常利用单色和单色加上白色作为成对标识，也有利用色点成对进行标识的。本示例采用前者。

网线制作根据实际需要有直通网线和交叉网线两种。附图 6 是百兆和千兆直通网线的排列连接方法，附图 7 是百兆交叉网线的排列连接方法，附图 8 是千兆交叉网线的排列连接方法。应视使用要求的不同分别选用。图中“ SIDE1 ”与“ SIDE2 ”分别表示网线两端。

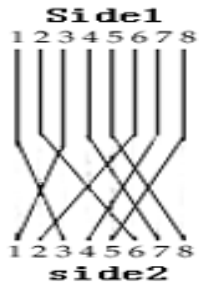



**附图 6 百兆和千兆直通网线制作示意图**




**附图 7 百兆交叉网线制作示意图**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.




| Side1 | Side2 |
|---|---|
| 1=白橙 | 3=白绿 |
| 2=橙 | 6=绿 |
| 3=白绿 | 1=白橙 |
| 4=蓝 | 7=棕白 |
| 5=蓝白 | 8=棕 |
| 6=绿 | 2=橙 |
| 7=棕白 | 4=蓝 |
| 8=棕 | 5=蓝白 |

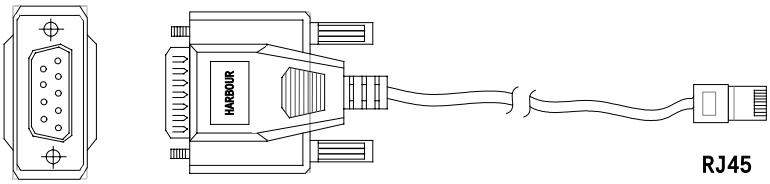
**附图 8 千兆交叉网线制作示意图**

**注意：PowerHammer 中千兆电口均只需使用 5 类非屏蔽直连双绞线即可正常工作。**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

# 附录 6 异步串口（AUX 口）连接电缆的制作

PowerHammer P 系列产品提供了 RJ-45 型的异步串口（AUX 口）。AUX 口接口连接电缆是一根 8 芯的电缆，一端带有 RJ-45 连接器（参考附图 5），用于连接 PowerHammer P 系列产品的 AUX 口；另一端带有 DB9 针式插头，用于连接 Modem 的串口。AUX 口接口连接电缆如附图 9 所示，附表 2 是 AUX 口接口连接电缆的连接关系。




**附图 9 AUX 口接口连接电缆**

**附表 2 AUX 口接口连接电缆的连接关系**

| RJ-45 | DB-9 | 信号 | 描述 |
|---|---|---|---|
| 1 | 7 | CTS | 清除发送数据 |
| 2 | 4 | DSR | 数据准备就绪 |
| 3 | 3 | RXD | 接收数据 |
| 4 | 1 | GND | 接地 |
| 5 | 5 | GND | 接地 |
| 6 | 2 | TXD | 发送数据 |
| 7 | 6 | DTR | 数据传送速率 |
| 8 | 8 | RTS | 发送请求 |

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.